YOUNG, GEORGE ALBERT

ESQUISSE GEOLOGIQUE ET
RESSOURCES MINERALES
DU CANADA

QE
185
.A16
V.1086
1910

U d'/of OTTAWA
39003010626694

CANADA

MINISTÈRE DES MINES

DIVISION DE LA COMMISSION GÉOLOGIQUE.

L'HON. W. TEMPLEMAN, MINISTRE; A. P. LOW, SOUS-MINISTRE;
R. W. BROCK, DIRECTEUR.

ESQUISSE GÉOLOGIQUE
ET
RESSOURCES MINÉRALES
DU
CANADA

PAR

G. A. YOUNG

PRÉFACE

PAR

R. W. BROCK

Directeur de la Commission Géologique.

TRADUCTION

PAR

EMILE DULIEUX

ANNEXE DE LA BIBLIOTHÈQUE
uOttawa
LIBRARY ANNEX

OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT.
1910.

No. 1086.

UNIVERSITAS OTTAVIENSIS SCIENTIAE
ANNEXE DE LA BIBLIOTHÈQUE
uOttawa
LIBRARY ANNEX

QE
185
.A16
v.1086
1910

TABLE DES MATIERES.

PREMIÈRE PARTIE.

	Page
Préface par R. W. Brock	7

PARTIE II.

Esquisse Géologique et Ressources Minérales du Canada, par G. A. Young	27
Chapitre I.—Introduction	27
Chapitre II.—La région des Appalaches	34
Géologie	34
Ressources minérales	46
Or, cuivre, plomb, zinc, chrome, manganèse, tungstène, fer, antimoine, barium, amiante, charbon, schistes bitumineux, gypse, pierres de construction et d'ornements, divers	
Chapitre III.—Les Basses-Terres du St.-Laurent	66
Géologie	66
Ressources minérales	73
Pétrole et gaz naturel, tourbe, sel gemme, gype, pierres de construction et d'ornement, etc.	
Chapitre IV.—Le plateau Laurentien	78
Géologie	78
Ressources minérales	88
Pierres précieuses et demi-précieuses, or, platine, cuivre, argent, plomb, zinc, nickel, fer, soufre, arsenic, cobalt, mica, graphite, lignite et gypse, corindon, apatite, feldspath, talc, matériaux de construction et pierres d'ornement	
Chapitre V.—L'archipel Arctique	114
Géologie	114
Ressources minérales	117
Or, cuivre, mica, charbon.	
Chapitre VI.—La Plaine Continentale Intérieure	118
Géologie	118
Ressources minérales	126
Or, gypse, charbon, gaz naturel et pétrole	
Chapitre VII.—La Région des Cordillières	129
Géologie	129
Ressources minérales	139
Or, platine, mercure, cuivre, plomb argentifère, fer, charbon, pierres de construction et d'ornement, etc.	
Chapitre VIII.—La Période Glaciaire au Canada	157
Index	161

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
University of Toronto

http://archive.org/details/esquissegologiqu00youn

ILLUSTRATIONS.

			Page
Planche	1	Chutes de la rivière Chaudière, Ottawa	Frontispice
"	2	Plissements dans un système de montagnes, Mont Kidd, Selkirks, (C.-A.)	27
"	3	Hunter River, village caractéristique de l'île du Prince-Edouard	35
"	4	Fermes dans l'île du Prince-Edouard	35
"	5	Ruisseau dans le comté de Pictou, N.-E.	37
"	6	Cap Ste. Marie en face de Yarmouth, N.-E.	39
"	7	Vallée de la rivière Ste. Marie avec la mine Crow's Nest N.-E.	39
"	8	Saules dans le parc de Sydney, N.-E.	43
"	9	District aurifère de Waverley, N.-E.	47
"	10	Port Isaac, N.-E.	47
"	11	Veine à Goldenville, N.-E.	47
"	12	Vallée de la rivière Chaudière, Qué.	47
"	13	St. François, Beauce, Qué.	49
"	14	Quais de la Nova Scotia Steel and Coal Co., North Sydney, N.-E.	
"	15	Atelier de forge de la Nova Scotia Coal and Coke Co.	57
"	16	Veines d'amiante à Thetford, Qué.	59
"	17	Mine d'amiante Bell, Thetford, (Qué.). Vue du grand ciel ouvert.	59
"	18	Mine d'amiante Bell, Thetford, (Qué). Vue dans une tranchée montrant de grosses veines d'amiante.	59
"	19	Ciel ouvert de la Dominion Asbestos Co., Black Lake, Qué.	59
"	20	Coal Mine Point, South Joggins, N.-E.	63
"	21	Siège No. 2 Houillères Dominion, Glace Bay, N.-E.	63
"	22	Mine à Stellarton, N.-E., puits Old Ford.	63
"	23	Roches Carbonifères, à l'est de Coal Mine Point, Joggins, N.-E.	63
"	24	Extrémité Ouest de la chute Canadienne, Chutes du Niagara, avant qu'on l'ait retrécie de 415 pieds.	67
"	25	Briqueterie de la Don Valley, Toronto, Ont.	77
"	26	Usines de l'International Portland Cement Co., Hull, Qué.	77
"	27	Chutes Hamilton, Labrador.	81
"	28	Rapides, Larch River, Labrador.	81
"	29	Port Burwell, entrée orientale du détroit d'Hudson	81
"	30	Hautes chutes de la rivière du Lièvre aux eaux basses, Qué.	83
"	31	La rivière du Lièvre au nord d'Emerald, Vue d'Emerald Qué.	83
"	32	Gneiss plissés près de Ferry Landing, canton d'Alfred, comté de Prescott, Ont.	85
"	33	Gneiss plissés près de Ferry Landing, canton d'Alfred, comté de Prescott, Ont.	85
"	34	Le Détroit, lac Timiskaming.	85
"	35	Défilé ou gorge près de l'embouchure de la rivière Montréal, lac Timiskaming.	85
"	36	Fly River, à trois milles de son embouchure.	87
"	37	Collines le long de la rivière Montréal, à deux milles au-dessus de la rivière Wapus.	87
"	38	Gneiss plissés à Fullerton, baie d'Hudson	87
"	39	Rivière Atikameg, Keewatin.	89
"	40	Rivière Wanapitei, au-dessous du lac Welcome	89
"	41	Mine Larose, Cobalt, Ont.	101
"	42	Veine dans la mine Larose, Cobalt, Ont.	101
"	43	Veine No. 7, mine Kerr Lake, Cobalt, Ont	101
"	44	Mine Creighton, Canadian Copper Co., district de Sudbury, Ont.	103

		PAGE
Planche 45	Grand ciel ouvert, mine Creighton	103
" 46	Terrains de grillage, Smelter de la Canadian Copper C., Copper Cliff, Ont.	103
" 47	Calcaire gâteau de miel, pris au-dessous du niveau des eaux, Baie Georgienne	115
" 48	Glacier, île de Bylot, Baie de Baffin	115
" 49	En route, nord de Swift Current, Sask.	117
" 50	Calcaires Niagara recouverts d'argile et de graviers	121
" 51	Carrière Gunn dans les calcaires Niagara, Stonewall, Man.	123
" 52	Dirt Hills, Sask.	125
" 53	Maisons en mottes de gazon, Eagle Creek, Sask.	125
" 54	Clover Bar, débouchant dans la rivière, près d'Edmonton, Alta.	127
" 55	Tunnel sur un affluent de l'Eagle Creek, Sask.	127
" 56	Puits de gaz naturel, Dunmore, Alta	127
" 57	Rivière Clearwater, montrant une vallée transversale caractéristique dans les montagnes Rocheuses	129
" 58	Mount Robson, un des pics les plus élevés des montagnes Rocheuses, Yellow head Pass.	129
" 59	Paysage caractéristique dans les monts Selkirk, C.-A.	131
" 60	Plateau intérieur, Colombie-Anglaise du Sud.	131
" 61	Delta de la rivière Duncan à son arrivée dans le lac Howser, C.-A.	133
" 62	Lac Howser, C.-A.	133
" 63	Rivière Red Deer: deuxième chaine, montagnes Rocheuses.	133
64	Mont Cascade, Alta.	135
" 65	Extrémité nord de la chaîne Big Horn, Alta.	137
" 66	Modéle du bassin Cascade, montagnes Rocheuses.	137
" 67	Pine Creek, Atlin, C.-A.	139
" 68	Couches d'hydromagnésite, Atlin, C.-A.	139
" 69	Rivière Fraser, près de Fountain, C.-A.	143
" 70	Drague Discovery, Bonanza Creek Yukon	143
" 71	Application sur une petite échelle de la méthode hydraulique à des matériaux gelés, Gold Creek, Yukon	143
" 72	Abatage typique à flanc de coteau à Trail Gulch, Yukon	145
" 73	Tranchée sur l'Eldorado Creek, Yukon.	145
" 74	Champs aurifères d'Atlin, C.-A. Claims 2 et 3 en dessous de Discovery.	145
" 75	Champs aurifères d'Atlin, C.-A. Claim 37 au-dessus de Discovery.	145
" 76	Champs aurifères d'Atlin, C.-A. Claim 93 au-dessous de Discovery, Spruce Creek	145
" 77	Pointe aux Peupliers (Poplar Bluff) ville de Poplar, vallée du Poplar Creek et vallée du Lardeau	147
" 78	Phœnix, C.-A., montrant la situation de la mine Granby.	149
" 79	Ciel ouvert, mine Granby, Phœnix, C.-A.	151
" 80	Mine Granby, Phœnix, C.-A. Chambre d'abatage montrant les piliers de minerai.	151
" 81	Houillères de Bankhead, Alberta.	155
" 82	Fours à coke, Fernie, C.-A.	155

CARTES.

1042—(Deuxieme Edition) Minéraux.
1084—Géologie.

Chutes de la rivière Chaudière, Ottawa.

ESQUISSE GÉOLOGIQUE

ET

RESSOURCES MINÉRALES

DU

CANADA.

PREMIÈRE PARTIE.

PRÉFACE

PAR

R. W. Brock.

Ce petit livre est destiné à donner un rapide exposé de la géologie générale du Canada et des ressources minérales qui y ont été récemment développées et qui y ont pris une grande importance économique.

D'excellents ouvrages sur ce sujet ont été écrits par le Dr. George Dawson, ancien directeur de la Commission géologique du Canada, mais ils sont actuellement épuisés et les demandes d'informations croissantes du public ont rendu nécessaire une nouvelle publication comme celle-ci. Le présent travail est largement inspiré des précédents.

Dans un exposé résumé et cependant complet d'un sujet si vaste et s'étendant à un si grand territoire, beaucoup de points intéressants et même importants doivent être nécessairement laissés de côté. On ne peut pas espérer non plus que les généralisations qui y seront faites traduiront avec une absolue fidelité les faits réels. Ce qu'on a tenté, c'est de donner plutôt un exposé général des conditions qui prévalent dans les diverses provinces géologiques naturelles dans lesquelles on peut diviser le Canada, en même temps qu'une idée des minéraux importants qui y ont été exploités.

ÉTUDES GÉOLOGIQUES.

On peut dire que l'étude géologique du Canada a commencé en 1843 avec l'organisation de la Commission géologique du Canada sous Sir William Logan. Les travaux classiques de Logan et de son petit cercle de collaborateurs, Murray, Hunt, Billings, etc., ont été rassemblés dans la Géologie du Canada, publiée en 1863, qui traite de la partie sud des provinces d'Ontario et de Québec. Depuis, la Commission géologique a élargi graduellement son champ d'action qui s'étend à présent sur la moitié septentrionale du continent Nord Américain. Bien de ses travaux ne furent que des explorations. La nécessité de couvrir de grands espaces avec de faibles forces a empêché la concentration des efforts et pour aucun district on ne peut dire que les problêmes géologiques ont été complètement résolus. Les difficultés naturelles des voyages dans les pays du nord rendent très pénibles les travaux même de simple reconnaissance et une grande partie du Canada reste pratiquement inexploré. Néanmoins, ces travaux suffisent pour faire connaître les traits géologiques principaux du pays, pour indiquer grossièrement les régions minéralisées, pour prévoir le caractère des ressources minérales dans les différentes provinces géologiques et pour montrer que le Canada est destiné à devenir un des grands pays miniers du monde.

Le lecteur trouvera représentée dans la carte géologique et dans la carte des ressources minérales du Canada, la répartition des roches dominantes de la contrée et les gisements importants.

On remarquera que, dans la carte des ressources minérales, la plus grande partie du Canada n'est pas explorée. Bien plus, les parties du pays qui figurent comme étant explorées ne doivent être considérées que comme partiellement connues au point de vue des ressources minérales. Un exemple nous en est fourni par le fait suivant: la ligne délimitant les territoires prospectés eût été placée il y a 6 ans bien au-delà du nord du lac Timiskaming et cependant dans ces territoires à quelques milles d'un gîte de plomb argentifère connu depuis un siècle et demi, se cachaient, inconnues encore, les veines d'argent de Cobalt. Ce fut en exécutant les tranchées d'un chemin de fer qu'on les a mises récemment au jour.

On peut voir ainsi que l'étendue des territoires qui attendent encore le prospecteur est prodigieuse, la plus grande, en fait, qui reste dans le monde.

Si l'industrie minière n'est encore qu'à ses débuts, la raison doit en être cherchée dans la richesse du Canada en terres agricoles. Les premiers colons, obligés de subvenir à leur nourriture, furent forcément des agriculteurs. La population augmentant, les terres fertiles étant en abondance, la charrue ouvrait sans cesse des terres nouvelles; le Canada devint naturellement un pays agricole et ce furent les pays de culture qu'on rechercha surtout et que les compagnies de chemin de fer développèrent. Le manque de transport dans les régions minéralisées contribua à cet état de choses aussi bien que la trop grande étendue du pays par rapport à sa population.

En 1886, la production minière du Canada n'atteignait pas $10,250,000 soit seulement $2.23 par tête. En 1908, elle dépassait $87,000,000 soit $12.57 par tête.

Quoique les mines soient encore dans l'enfance, elles forment cependant une des grandes industries du pays; leur production est maintenant plus grande que la production combinée des forêts et de la pêche maritime, et se range immédiatement après la production agricole.

La valeur totale des minerais extraits durant les dernières 23 années se monte à $926,516,579. L'or y figure pour $267,-700,000.

Quoique nouveau venu le Canada fait déjà bonne figure parmi les contrées minières. D'après les statistiques de la production mondiale en 1907, le Canada se tient au premier rang pour l'amiante et le nickel, troisième pour le minerai de chrome, quatrième pour l'argent, septième pour le cuivre, huitième pour l'or, et dixième pour le charbon.

Les tableaux de la production annuelle préparés par Mr. J. McLeish, de la division des mines, montrent la valeur de notre production et l'importance relative des divers minerais.

RAPPORT PRÉLIMINAIRE DE LA PRODUCTION MINÉRALE DU CANADA EN 1909.

PAR JOHN MCLEISH.

(Sujet à revision.)

PRODUIT.		QUANTITÉ. (a)	VALEUR. (b)
MÉTALLIQUES.			
Cuivre (c)	Liv.	54,061,106	$ 7,018,213
Or			9,790,000
Fer en gueuses fabriqué avec des minerais canadiens (d)	Tonnes	149,444	2,222,215
Minerai de fer (exportations)	"	21,956	61,965
Plomb (e)	Liv.	45,857,244	1,959,488
Nickel (f)	"	26,282,991	9,461,877
Cobalt	"		* 66,319
Argent (g)	Onces	27,878,590	14,358,310
Zinc			250,000
Valeur totale, métalliques,			45,188,387

(a) Quantité vendue ou expédiée.

(b) Afin de permettre d'établir les statistiques des métaux, cuivre, plomb, nickel et argent et pour pouvoir les comparer, nous leur attribuons la valeur du produit raffiné d'après les prix de New York. Le fer en gueuses est évalué pris au haut-fourneau et les produits non-métalliques sur le carreau de la mine.

(c) Teneur en cuivre des produits du smelter et minerais exportés à 12,982 cents la livre.

(d) La production totale de fer en gueuses pour le Canada en 1909, s'est élevée à 757,162 tonnes, évaluées à $9,581,864 dont 607,718 tonnes, évaluées à $7,359,649 proviennent de minerais étrangers.

(e) Plomb raffiné et plomb contenu dans les lingots de base exporté à 4.273 cents la livre.

(f) Teneurs en nickel de la matte produite à 36 cents la livre, (la cote la plus basse à New-York, moins 10 p. c.). La valeur du nickel contenu dans la matte, a été d'après le rapport des industriels de $2,810,748, soit une moyenne de 107 cents par livre.

(g) Argent recouvrable évalué à 51.503 cents l'once.

(*) Des rapports supplémentaires portent cet article à $90,950.

RAPPORT PRÉLIMINAIRE DE LA PRODUCTION MINÉRALE DU CANADA EN 1909.—*cont.*

(Sujet à revision.)

Produit.		Quantité. (*a*)	Valeur. (*b*)
Non-Métalliques.			
Arsenic	Tonnes	1,129	64,100
Amiante	"	63,349	2,284,587
Asbestique et sable asbestique	"	23,951	17,188
Fer chromé (exportations)	"	1,794	20,858
Charbon	"	10,411,935	24,431,351
Corindon	"	1,491	57,398
Feldspath	"	10,286	35,694
Graphite	"	730	37,624
Pierres meulières	"	3,965	50,944
Gypse	"	468,551	667,816
Magnesite	"	330	2,508
Mica	"	.....	154,106
Couleurs minérales:—			
Ocres et barytes	"	4,119	29,213
Eaux minérales		.....	177,304
Gaz naturel (*h*)		.....	1,205,943
Pétrole (*i*)	Barils	420,755	559,604
Phosphate (apatite)	Tonnes	597	4,618
Pyrites	"	57,038	196,312
Quartz	"	50,541	63,032
Sel	"	84,037	415,219
Talc	"	4,506	12,712
Valeur totale, non-métalliques			30,587,591
MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION ET PRODUITS DE L'ARGILE.			
Ciment de Portland	Barils	4,010,180	5,266,008
Produits de l'argile:			
Briques		.....	4,200,000
Conduites d'égoût, argile réfractaire, Tuyaux de drainage		.....	1,300,000
Chaux	Minots	5,163,874	1,049,473
Sable et gravier (exportés)	Tonnes	481,584	256,166
Pierre:			
Granite		.....	340,047
Calcaire pour fondant de haut-fourneau		.....	328,091
Marbre, calcaire et grès		.....	1,600,000
Total des matériaux de construction et des produits de l'argile		.....	14,339,785
Total des cuivres, produits non-métalliques		.....	30,587,591
Valeur totale des produits non-métalliques		.....	44,927,376
Valeur totale des produits métalliques		.....	45,188,387
Estimation des produits non-classés		.....	300,000
Valeur totale pour 1909			90,415,763

(*h*) Chiffres totaux de la vente de gaz.

(*i*) Quantité sur laquelle la prime a été payée et évaluée à $1.33 le baril.

La répartition par provinces de la production minière est indiquée ci-après:

PRODUCTION PAR PROVINCES 1909.

(Sujet à revision.)

Province.	Valeur.
Nouvelle-Ecosse	$ 12,598,004
Nouveau-Brunswick	623,333
Québec	6,526,185
Ontario	36,729,089
Manitoba	790,495
Saskatchewan	410,069
Alberta	5,953,928
Colombie-Anglaise	22,798,909
Yukon	3,985,751
Total	90,415,763

PRODUCTION MINÉRALE DE LA COLOMBIE-ANGLAISE POUR 1908.

Substances.		Quantité.	Valeur.
Or, de placer	Onces	41,450	828,000
Or, de filon	"	196,179	4,055,020
Argent	"	2,745,488	1,703,825
Plomb	Livres	47,738,703	2,291,458
Cuivre	"	40,832,520	8,166,544
Charbon	Tonnes de 2,240 livres	1,800,067	6,300,235
Coke	" "	222,913	1,337,478
Autres matières			1,200,000
Total			25,882,560

PRODUCTION MINÉRALE D'ALBERTA EN 1908.

Substances.		Quantité.
Charbon, lignite	Tonnes	584,334
Charbon bitumineux	"	1,011,571
Anthracite	"	249,095
Charbon pour la fabrication du coke	"	128,397
Coke fabriqué	"	75,657
Briquettes fabriquées	"	36,261

PRODUCTION MINÉRALE D'ONTARIO EN 1909.

Produits.		Quantité.	Valeur.
Métalliques.			
Or	Onces	2,042	32,445
Argent	"	25,737,037	12,382,689
Cobalt	Tonnes	1,533	94,965
Nickel	"	13,907	2,709,798
Cuivre	"	7,933	1,127,015
Minerai de fer	"	263,777	645,622
Fer en gueuses	"	407,013	6,301,528
Minerai de zinc	"	895	8,950
			$23,303,012
Moins valeur du minerai de fer d'Ontario (220,307 tonnes) fondu en fer en gueuses			537,549
Production métallique nette			$22,765,463
Non-Métalliques.			
Arsenic raffiné	Tonnes	885	61,039
" brut	"	4,599	
Briques, communes	Nombre	246,308,000	1,916,147
Tuiles, tuyaux de drainage	"	27,418,000	363,550
Briques, comprimées	"	53,166,941	490,571
" de pavage	"	4,067,620	73,700
Pierre de construction et concassée	"		459,730
Carbure de calcium	Tonnes	2,349	151,676
Ciment, Portland	Barils	2,303,263	2,897,348
Corindon, en grain	Tonnes	1,508	140,817
Feldspath	"	11,001	36,204
Graphite, raffiné	"	730	37,624
Gypse, brut	"	11,488	23,604
Pyrites de fer	"	28,946	78,170
Chaux	Minots	2,633,500	470,858
Mica	Tonnes	350	73,124
Gaz, naturel			1,188,179
Tourbe, combustible	"	60	240
Pétrole	Gal. imp.	14,723,105	559,478
Phosphate de chaux	Tonnes	272	1,904
Poterie			43,214
Quartz	"	63,172	75,329
Sel	"	77,490	389,573
Tuyaux d'égout			311,830
Talc	"	4,350	8,700
Production non-métallique			$ 9,852,609
Production métallique			22,765,463
Production totale			$ 32,618,072

ETAT PRÉLIMINAIRE DE LA PRODUCTION MINÉRALE DANS LA PROVINCE DE QUEBEC DURANT L'ANNÉE CIVILE 1909.

(Sujet à revision.)

Produits.		Quantité.	Valeur.
Minerai de fer de marais	Tonnes	2,900	3,200
Ocre	"	3,940	28,093
Fer chromé	"	5,000	55,000
Minerai de cuivre	"	35,000	130,000
Amiante	"	88,315	2,295,494
Asbestique	"		20,322
Mica	Liv.	62,516	26,834
Phosphate	Tonnes	45	445
Graphite	Liv.	193,320	8,699
Eaux minérales	Gallons	32,537	17,246
Ardoise		.....	24,000
Ciment		1,011,194	1,134,551
Magnesite		330	2,508
Marbre		.....	130,000
Dalles		.....	8,500
Granite		.....	149,064
Chaux		.....	98,989
Pierre à chaux		.....	414,942
Briques		89,091	512,521
Tuiles et poterie d'argile canadienne (partiellement évaluées)		.....	100,000
Valeur évaluée de produits dont il n'a pas été fait rapport		.....	84,409

PRODUCTION MINÉRALE DE LA NOUVELLE-ECOSSE.
(ANNÉE FINISSANT LE 30 SPT. 1907.)

SUBSTANCES.		QUANTITÉS.
Charbon	Grosses tonnes	5,730,660
Fonte	Grosses tonnes	293,436
Coke fabriqué	Petites tonnes	562,746 [1]
Calcaire	Petites tonnes	458,601
Gypse	Grosses tonnes	332,345
Or	Onces	15,006
Briques		25,000,000
Pierres de construction	Petites tonnes	63,861
Ciment	Bls.	58,762
Minerais d'antimoine	Petites tonnes	1,403
Minerais de manganèse	Grosses tonnes	495 [2]
Minerais de cuivre	Petites tonnes	2,471
Conduites d'eau	Pieds	300,000
Grès pour meules	Petites tonnes	350
Cuivre	Lbs.	12,320
Sable de moulage	Petites tonnes	190,190

(1) Y compris le minerai de fer importé. 48,337 tonnes, provenant de N.E
(2) Importé.

DISTRIBUTION DES MINÉRAUX PRINCIPAUX.

Le charbon est exploité sur une large échelle dans les provinces de l'Est et dans les provinces de l'Ouest. Les mines les plus importantes se trouvent en Nouvelle-Ecosse, dans la Colombie Anglaise et dans l'Alberta. Le Nouveau Brunswick produit un peu de charbon consommé sur place; et la Saskatchewan, quelques lignites. Il n'y a pas de charbon dans les provinces de Québec et d'Ontario, mais les abondantes chutes d'eau qui peuvent alimenter des usines électriques en même temps que le pétrole et le gaz naturel de l'Ontario compensent dans une grande mesure ce manque de combustible.

On trouve du minerai de fer presque partout au Canada, mais il n'y a qu'en Nouvelle-Ecosse, dans l'Ontario et dans Québec, qu'il offre actuellement une importance industrielle. On ne l'exploite encore que dans des proportions restreintes. Son industrie fait cependant des progrès et va se développer sans aucun doute grandement.

L'or est exploité en Colombie-Anglaise, dans le Yukon, l'Ontario, la Nouvelle-Ecosse et Québec, et aussi dans certaines rivières de l'Alberta. En Colombie-Anglaise les mines filoniennes fournissent maintenant la plus grande partie de la production, mais les placers offrent cependant une certaine importance; l'Ontario et la Nouvelle-Ecosse n'ont que des mines filoniennes. Partout ailleurs l'or est alluvionnaire.

L'argent provient à la fois des riches gisements argentifères du Nord-Ontario et des mines de plomb argentifère de la Colombie-Anglaise. Le développement extraordinaire du district de Cobalt et de la rivière Montréal ont mis le Nord-Ontario tout à fait en vedette parmi les camps producteurs d'argent du monde. Les minerais cuprifères et aurifères de la Colombie Anglaise contribuent d'une façon notable à la production de l'argent, ainsi que, dans une certaine mesure, les pyrites cuprifères de la province de Québec.

Les provinces productrices de cuivre sont dans l'ordre d'importance: la Colombie Anglaise, l'Ontario et Québec. La production de la première augmente rapidement.

Le plomb provient presque entièrement des mines de la Colombie Anglaise, mais on le rencontre également dans d'autres provinces.

Le zinc est très repandu mais la production en est faible jusqu'à present; elle vient presque uniquement des mines de plomb de la Colombie Anglaise.

Le nickel est un des métaux les plus importants au Canada, mais on ne le trouve guère que dans les mines du district de Sudbury, dans l'Ontario. On en produit un peu dans le district de Cobalt, et les recherches qui sont faites plus au nord indiquent des conditions analogues à celles de Sudbury.

Le manganèse sous forme d'oxydes est exploité d'une façon intermittente en Nouvelle-Ecosse et au Nouveau-Brunswick. La Colombie Anglaise a fourni du mercure en petite quantité.

Le platine se trouve dans quelques gites alluvionnaires d'or de la Colombie Anglaise et dans les minerais cupronickelifères de Sudbury.

L'étain et le tungstène ont été rencontrés récemment dans des filons aurifères de la Nouvelle-Ecosse. Le tungstène accompagne l'or dans certains filons de la Colombie Anglaise.

On a trouvé des minéraux stannifères dans certaines pegmatites de l'Ontario de l'Est et de Québec.

On retire de l'arsenic de certains minerais d'or de l'est de l'Ontario et des minerais d'argent de Cobalt.

On produit une certaine quantité d'antimoine en Nouvelle-Ecosse et on fait pour ce métal des travaux de recherche au Nouveau-Brunswick et dans quelques points de la Colombie Anglaise.

Le fer chromé est exploité dans Québec.

L'amiante est le principal produit minier de Québec et les dépôts de cette province sont les plus considérables du monde.

Le graphite se rencontre en gisements importants dans l'est de l'Ontario et dans Québec, mais son industrie n'a pas encore atteint son plein développement.

Le gypse est exploité sur une grande échelle en Nouvelle-Ecosse et en Nouveau-Brunswick et en petite quantité dans l'Ontario. Il existe dans d'autres provinces, surtout en Colombie Anglaise, des gisements de gypse qui commencent à attirer l'attention.

Le mica est un produit important de l'Ontario et de Québec où on le rencontre en ségrégations dans des veines de pegmatite. Quelques gisements sont très étendus.

On produit toujours un peu de phosphate de chaux ou apatite; c'est généralement un sous-produit des mines de mica.

Le corindon est extrait en grande quantité dans l'est de l'Ontario où se trouvent des gisements uniques pour leur pureté et leur étendue.

Le feldspath se rencontre avec une merveilleuse pureté dans l'est de l'Ontario et dans Québec; il est d'une grande importance industrielle.

On exploite avec activité des pyrites de fer dans l'Ontario; dans Québec il existe également une certaine industrie de ces pyrites.

Le pétrole et le gaz naturel se rencontrent dans l'Ontario. L'Alberta produit aussi une grande quantité de gaz et va probablement développer ses champs de pétrole.

Il existe dans l'Ontario du sel d'excellente qualité, et dans des conditions telles que c'est le marché seul qui règle la production. Le Nouveau-Brunswick et le Manitoba en fournissent aussi une certaine quantité.

La giobertite (magnésite) a été trouvée dans Québec et l'hydromagnésite en Colombie Anglaise. Bien peu de travaux de développement ont été faits pour ces substances, mais tout fait prévoir qu'elles seront utilisées avant peu.

Les matériaux de construction et les produits argileux existent dans tout le pays et leur industrie croît rapidement.

On peut ajouter à cette simple liste de produits minéraux un grand nombre d'autres non dénués de valeur et qui existent au Canada. Ils prendront de l'importance à mesure que l'industrie minérale se développera plus largement.

AVENIR DE L'INDUSTRIE MINIÈRE.

L'avenir de l'industrie minière apparaît bien plus intéressant encore que son passé ou que son développement présent.

Nous avons dit que la plus grande partie du Canada n'était pas prospectée, que bien des régions n'avaient même pas été explorées, mais ce que nous connaissons de sa structure géologique nous permet de prévoir ce que peut devenir sa richesse minérale. On verra dans les pages qui vont suivre que le pays se divise naturellement en un certain nombre de provinces géologiques différentiées par un certain ensemble de caractères minéralogiques, pétrographiques et lithologiques.

Les caractères généraux de ces provinces sont connus; or les travaux d'exploitation ou de développement qui ont été faits dans le sud de ces provinces, tant au Canada qu'aux Etats-Unis, permettent de prévoir pour elles un grand avenir minier et conduisent à penser que vers le Nord on retrouvera, dans des conditions analogues, les mêmes gisements qui existent dans le Sud. Tous les doutes à ce sujet doivent disparaître si on compare l'état actuel des camps miniers frontières, les résultats qu'ils donnent déjà avec l'état correspondant des anciens districts miniers du Canada et des Etats-Unis situés dans ces mêmes provinces alors qu'ils étaient à leurs débuts.

Chaque colonisation d'une nouvelle portion de territoire a été suivie de découvertes, et tous les géologues explorateurs nous signalent au nord des gîtes minéraux dans les mêmes conditions que celles qui caractérisent au sud la province géologique.

Un bref résumé des caractères de ces grandes divisions naturelles fera prévoir d'ailleurs quel développement de l'industrie minière on doit attendre du pays.

RÉGION DES APPALACHES.

La partie sud-est de Québec et les Provinces Maritimes forment le prolongement nord-est d'un grand système de montagnes, celui des Appalaches. La région des Appalaches est caractérisée par des formations bouleversées et plissées allant du Précambrien au Carbonifère.

Au Canada le prolongement appalachien renferme une grande partie des minéraux qui ont placé quelques-uns des états de l'Est au premier rang des districts miniers et industriels du monde. On exploite des dépôts importants de charbon, de fer et d'or en Nouvelle-Ecosse. L'industrie du gypse et des matériaux de construction, quoique considérable, ne vient qu'en seconde ligne. On exploite un peu de manganèse, d'antimoine, de tripoli, de baryte; l'attention s'est également portée sur le cuivre.

La Pennsylvanie, qui est probablement aujourd'hui l'état le plus développé de la région appalachienne, a maintenant une production minérale qu'on peut estimer à $9,340 par mille carré ou $67 par habitant.

La Nouvelle-Ecosse arrive avec une production annuelle de $1,000 par mille carré ou $46 par habitant environ.

Si l'on tient compte qu'une production intensive est la conséquence d'une population dense, la comparaison peut se faire sans crainte et la Nouvelle-Ecosse semble devoir renfermer proportionnellement autant de ressources minérales que les états les plus favorisés de la région des Appalaches. Ses réserves houillères ont été estimées par l'honorable R. Drummond à 6,000,000,000 de tonnes.

Le développement minier du Nouveau-Brunswick est lent; on doit attribuer cet état de choses en partie à la végétation forestière qui recouvre le sol et rend les découvertes difficiles. Aussi il n'y a qu'une petite partie de la province qui ait été prospectée.

Les produits principaux sont actuellement le gypse, la chaux, le charbon, les matériaux de construction, les pierres à meules, les argiles, les eaux minérales. Le fer, le manganèse et l'albertite ont eu une certaine importance et le fer semble devoir jouer de nouveau un certain rôle. On exploite un peu d'antimoine; on a trouvé du cuivre, du plomb, de l'argent, du nickel, de l'or et d'autres minérais. Des schistes riches en huiles et en sels ammoniacaux existent en grande quantité et donneront probablement naissance à une importante industrie.

La partie sud-est de Québec qui appartient aussi à ce district peut compter comme une grande région productrice de minerais. On y trouve les plus grandes mines d'amiante du monde. D'importantes industries s'y sont établies comme celles du fer chromé, du cuivre, des pyrites. Il y a quelques gîtes de fer et d'or.

BASSES TERRES DE LA VALLÉE DU SAINT-LAURENT.

Au point de vue géologique, le Sud de l'Ontario et la vallée du St-Laurent sont tout à fait semblables à l'état de New-York. Ils sont formés principalement d'assises horizontales paléozoïques. Les produits minéraux sont les mêmes: argile, ciment et autres matériaux de construction, pétrole, gaz naturel, sel, gypse et autres substances non métalliques. Toutes ces substances, quoique moins recherchées que les métaux, n'en ont pas moins beaucoup de valeur.

LE PLATEAU LAURENTIEN.

Au nord de la vallée du St-Laurent, depuis Terreneuve jusqu'au delà du Lake of the Woods, et entourant la baie d'Hudson comme un immense V s'étend une vaste région formée de roches

précambriennes. On en estime la superficie à plus de 2,000,000 de milles carrés, soit plus de la moitié du Canada. La plus grande partie n'a été relevée que par des travaux de reconnaissance; la zone sud seule peut passer pour être connue quoique à vrai dire il n'y en ait qu'une frange qui ait été réellement prospectée. Ces roches précambriennes sont remarquables par la variété des minéraux utiles qu'elles renferment. Le fer, le cuivre, le nickel, le cobalt, l'argent, l'or, le platine, le plomb, le zinc, l'arsenic, les pyrites, le mica, l'apatite, le graphite, le quartz, le fedspath, le corindon, le talc, l'actinote, les terres rares, les pierre d'ornement les gemmes, les matériaux de construction, se trouvent dans ses roches et ont été exploités avec succès. Beaucoup d'autres substances, rares ou communes, employées dans les arts, ont été signalées. Le diamant n'a pas été trouvé en place mais on en a rencontré dans des boues glaciaires, il est permis de penser que de véritables gisements en place existent quelque part.

Deux prolongements de ces roches précambriennes se retrouvent, le premier dans l'état de New-York, avec des gisements qui ont donné naissance à de nombreuses industries minérales, le deuxième dans le Michigan, le Wisconsin et le Minnesota avec les mines de cuivre du Michigan et les grands dépôts de fer du lac Supérieur.

Du côté canadien, le long de la lisière sud de ce plateau précambrien, on connait de nombreux gisements: ce sont les formations aurifères du Lake of the Woods, les gîtes argentifères de la Thunder Bay, toute une série de minerais de fer, s'étendant sur plusieurs centaines de milles du Minnesota jusque à la province de Québec, les gîtes cuprifères des mines Michipicoten et Bruce, les dépôts de cuivre et nickel de Sudbury, les districts argentifères de la rivière Montréal et de Cobalt, les corindons de l'est de l'Ontario, les magnétites de l'est de l'Ontario et de Québec, et dans ces mêmes régions, les grands dépôts de mica et d'apatite, etc. Il faut dire, pour être juste, qu'on a trouvé bien peu de gisements exploitables dans nos grandes formations de minerai de fer; mais dans les formations du Mesabi, les plus riches du monde, il n'y a que deux pour cent de la masse qui soit un véritable minerai de fer, de sorte qu'il est difficile d'espérer des découvertes immédiates dans les formations canadiennes à peine prospectées.

Pour comprendre à quel point le pays est encore peu connu, il suffira de se rappeler que les plus grands dépôts d'amiante du

monde furent révélés par des coups de mine lors du percement du chemin de fer du Québec Central, que la grande ceinture de gîtes de corindon, connue actuellement sur cent milles de long, a été découverte, il y a seulement 11 ans, par un géologue de la Commission, dans un pays entièrement colonisé; que c'est à la construction d'un chemin de fer qu'on doit d'avoir trouvé les gisements de nickel de Sudbury; et que c'est encore un chemin de fer qui, il y a moins de 6 ans à Cobalt, actuellement le premier camp du monde pour sa production d'argent, recoupa une riche veine de ce métal, et cela à quelques milles d'un gisement de plomb argentifère connu depuis 150 ans.

On peut essayer de se faire une idée des ressources minérales de cette vaste région qui couvre 2,000,000 de milles carrés par les quelques faits suivants. Les rapports des explorateurs de la Commission géologique montrent que dans cette région les diverses formations qui composent le Précambrien sont disséminées par lambeaux; que presque tous les minéraux rencontrés dans sa partie sud, la seule prospectée et travaillée, ont été rencontrés également dans la partie nord; que la lisière méridionale de cette région, à peine entièrement connue, renferme les plus grandes mines de fer du monde, mines ayant déjà produit à peu près 4,500,000 tonnes de minerai et capables de produire encore d'après les calculs 1,500,000,000 tonnes; un énorme district cuprifère ayant donné 1,500,000 livres de cuivre et dont la production s'accroît sans cesse; les plus grandes mines de nickel existantes; et enfin, ce qui sera bientôt probablement une des plus grandes régions argentifères connues.

En fait, dans les districts connus du Canada, le Précambrien ne le cède en rien au point de vue des richesses minérales, au précambrien des districts les plus anciennement développés des Etats-Unis. De sorte, que l'on peut affirmer avec une grande vraisemblance que les espaces du Grand Nord que le pic du prospecteur n'a pas encore attaqués, renferment des réserves énormes de minerais qui deviendront exploitables au fur et à mesure que le pays s'ouvrira à la colonisation.

LA PLAINE INTÉRIEURE.

La plus grande partie du Manitoba et de la Saskatchewan qui se trouve en dehors du plateau Précambrien, ainsi que la province d'Alberta, sont des régions foncièrement agricoles. Elles produi-

sent cependant une grande quantité de substances non métalliques et l'on doit remarquer qu'elles deviendront un marché important pour les produits miniers.

La plaine Intérieure est formée presque entièrement de roches sédimentaires, la plupart d'âge crétacé, renfermant du charbon, des pierres de construction, des argiles et des matériaux pour l'industrie du ciment. Sur de larges étendues on a montré la présence de gaz naturel à haute pression; de bonnes indications existent, au moins dans le nord de l'Alberta, d'un grand champ pétrolifère; un peu de pétrole a même été rencontré dans le sud-ouest. Les grès de base du crétacé affleurent le long de la rivière Athabaska et sur plusieurs milles sont saturés de bitume: ils en renferment probablement une moyenne de 12%. M. R. G. McConnell estime que les sables bitumineux qu'il a rencontrés s'étendent sur 1 000 milles carrés, ce qui avec une épaisseur de 150 pieds donnerait 28.40 milles cubes de sables bitumineux en vue, soit 6.5 milles cubes de bitume ou en poids 4,700,000,000 tonnes de bitume. Les lignites des plaines de l'est peuvent être employées pour les besoins locaux; elles deviennent de plus en plus bitumineuses à mesure qu'on s'approche des montagnes.

M. D. B. Dowling estime comme suit le charbon exploitable que renferme les bassins connus des provinces du Nord-Ouest:

Province.	Superficie des bassins houillers.	Anthracite.	Charbon bitumineux.	Lignite.
	Milles	Millions de tonnes	Millions de tonnes	Millions de tonnes
Manitoba	48	.....	.....	330
Saskatchewan	7,500	.....	.....	20,000
Alberta	19,582	400	44,530	60,002
District Mackenzie	200	.....	.....	500

Un certain nombre de rivières venant des montagnes renferment de l'or. Des minerais de fer argileux susceptibles d'être exploités plus tard se rencontrent en divers endroits du Nord-Ouest. Du sel et du gypse ont été signalés également.

LA CHAINE DES CORDILLÈRES.

La chaîne des Cordillères renferme dans l'Amérique du Sud, au Mexique et dans les Etats-Unis de l'Ouest, les plus grands districts miniers du monde, districts célèbres surtout par leur richesse en or, en argent, en cuivre et en plomb. Ces Cordillères apparaissent vraiment uniques dans le monde aussi bien par leur continuité que par l'extrême variété des richesses minérales qu'elles renferment. Quoique pour leur plus grande partie, encore inexplorées, elles maintiennent leur réputation au Canada et en Alaska.

Au Canada, la chaîne s'étend sur 1300 milles de long et 400 de large et constitue une grande région minière; toutes les formations des plus anciennes aux plus récentes y sont représentées; des phénomènes volcaniques et orogéniques s'y sont succédé avec une intensité considérable.

Mettant à part la partie sud qui est voisine de la frontière américaine et quelques grandes vallées qui ont été plus ou moins prospectées pour l'or alluvionnaire, la plus grande partie de la chaîne est vierge de recherches. On ne peut pas dire vraiment que plus d'un cinquième ait été prospecté; un vingtième à peine a été prospecté en détail et il n'y a pas un district, si petit qu'il soit, dont on puisse affirmer qu'il est entièrement connu.

On peut dire que l'exploitation filonienne a commencé en Colombie Anglaise, il y a 25 ans à peu près; toute l'industrie minérale était auparavant restreinte à l'exploitation de l'or alluvionnaire ou du charbon. En 1893, la production minérale annuelle de la Colombie Anglaise, s'élevait à $3,500,000; elle atteint maintenant $25,000,000 à peu près.

La production totale de cette même province depuis l'origine jusqu'à la fin de 1907 s'évalue à $300,000,000.

Le Yukon se présente de son côté avec un total de $125,000,000 provenant presque entièrement de ses places aurifères.

La chaîne des Cordillères Canadiennes n'est pas seulement riche en or, argent, cuivre, plomb et zinc; elle renferme des réserves énormes de charbons d'excellente qualité et très heureusement distribués; ces charbons varient des lignites aux anthracites. On ne connait actuellement que les bassins du sud de la province et quelques petits bassins sur les rivières Telkwa et Nass et au Yukon,

mais même en se bornant à ces régions connues le tonnage que l'on calcule par estimation est énorme ainsi que le montre le tableau suivant préparé par M. D. B. Dowling.

Province.	Bassins houillers.	Anthracite.	Charbon bitumineux.	Lignite.
	En milles carrés.	En millions de tonnes.	En millions de tonnes.	En millions de tonnes.
Colombie-Anglaise	1,123	20	38,642	314
Yukon	400	32	32	850

Il faut ajouter à cela l'appoint que fourniront les grandes régions non prospectées mais que l'on sait contenir par endroits des formations carbonifères. La production houillère n'est pas énorme si on la compare à ces réserves; mais elle croîtra bien vite; ces combustibles constituent les meilleures houilles à coke et les meilleures houilles à chaudière de tout l'Ouest, et dès qu'il y aura des moyens de transport, elles alimenteront les réseaux de chemins de fer transcontinentaux et les grands smelters des Etats-Unis et du Nord-Ouest.

Du Mexique à l'Alaska, la longue chaîne des Cordillères forme une province géologique ayant une certaine unité: les minerais et leurs gisements se présentent dans des conditions analogues. Les exploitations minières au Mexique et dans les états de l'Ouest ont ramené au jour des richesses considérables; à l'autre bout de la chaîne, un pays dont seulement la cinquième partie à peu près a été exploré, où manquent les moyens de transports, où les travaux sont rendus fort difficiles par un climat rigoureux, le territoire de l'Alaska n'est pas resté en retard et sa large production minérale montre que les Cordillères conservent partout leur caractère foncièrement minier.

Nulle part probablement cette chaîne n'a atteint son maximum de production. La production des minéraux non métalliques comme le charbon, l'huile, croît sans cesse et aussi rapidement que celle des métaux fondamentaux comme le cuivre et le fer. La plupart des substances employées dans le commerce ou dans les arts sont exploitées avec succès.

Aussi on ne peut considérer comme énormes les ressources probables de la chaîne des Cordillères Canadiennes. A l'heure actuelle cette région à peine prospectée renferme les plus grands bassins houillers, une des plus grandes mines de cuivre, une des plus grandes mines de plomb argentifère et deux des plus grands camps de placers de l'Amérique de l'Ouest qui est cependant connue pour son extraordinaire richesse minérale.

De ce que l'on connaît déjà des gîtes minéraux du Canada par les explorations, les travaux de recherche ou d'exploitation, on peut certainement prédire un grand avenir à l'industrie minérale. Le développement de cette industrie rend nécessaire une étude sérieuse de la géologie du pays; le champ des études géologiques du Canada est aussi riche et aussi tentant que l'exploitation de ses mines; la moitié peut-être de l'histoire géologique du globe est écrite dans les roches précambriennes restées encore en grande partie une énigme pour nous. Et comme le Canada renferme le massif le plus considérable de ces roches, c'est aux géologues canadiens qu'incombe le plus grand labeur; c'est à eux d'offrir à la science et à l'industrie minière la solution des problèmes qui les préoccupent.

NOTE.—Pour les descriptions en détail de la géologie et des ressources minérales, etc., le lecteur devrait consulter les publications de la "Commission Géologique et de la Division des Mines," Département des Mines, aussi les rapports du Bureau des Mines des diverses provinces.

Plissements dans un système de montagnes, Mount Kidd, Rocky Mountains, Alta.

PARTIE II.

ESQUISSE GÉOLOGIQUE
ET
RESSOURCES MINÉRALES
DU
CANADA

PAR

G. A. Young.

CHAPITRE I

Introduction.

Dans les pages qui vont suivre, la description géologique du Canada est uniquement faite à un point de vue général.

On n'a pas essayé d'entrer dans les détails, ce qui eût augmenté le volume du livre et l'eût transformé en un ouvrage d'un intérêt limité à un petit nombre de lecteurs. La méthode de description suivant les grandes lignes que nous avons adoptée nous a malheureusement obligé à condenser en peu de mots des descriptions portant sur des régions considérables et offrant une complication géologique très grande. On y trouvera, peut-être, une tendance à exposer les faits comme si l'histoire de la plus grande partie du Canada était maintenant définitivement connue; en réalité on trouverait difficilement un district où tous les problèmes géologiques importants ont été résolus.

Le programme que nous nous sommes tracé nous a rarement permis de toucher aux sujets paléontologiques; à cet égard nous n'aurions guère pu présenter autre chose que des listes relativement peu intéressantes de fossiles.

En ce qui concerne les divers gisements minéraux des différents districts, nous n'avons pas tenté de mentionner ou de décrire tous les dépôts qui présentent actuellement une importance économique ou qui sont susceptibles d'en acquérir une.

Nous avons plutôt cherché à indiquer autant que possible la nature et le mode de gisement des minéraux les plus caractéristiques de chaque région. Cette manière de faire a conduit, comme on le verra, à consacrer à certaines catégories de dépôts ou à des gîtes isolés, une place plus grande que ne le réclame leur importance économique. C'est ainsi qu'on ne peut pas en toute rigueur classer les tourbières sous le titre de dépôts minéraux.

Pour la géologie, nous avons suivi dans son ensemble le plan adopté par feu le Dr G. M. Dawson, dans son admirable esquisse de Géographie physique et de Géologie du Canada préparée pour le Manuel du Canada, édité à l'occasion de la réunion de l'Association Britannique pour l'Avancement des Sciences, qui eut lieu en 1897 à Toronto. Nous devons aussi une reconnaissance particulière à M. R. W. Brock, directeur de la Commission géologique, ainsi qu'à Messieurs W. McInnes et R. A. A. Johnston, pour l'aide qu'ils nous ont donnée et les retouches qu'ils nous ont suggérées lors de la préparation de cet ouvrage.

Dans la description des gîtes plusieurs phrases ont été empruntées presque mot pour mot à des articles de divers auteurs et comme il nous a paru préférable de ne pas donner chaque fois les autorités que nous consultions, nous tenons à exprimer ici d'une façon générale, notre reconnaissance aux divers géologues et savants qui ont contribué par leurs travaux à ce que nous connaissons de la géologie du Canada

Le Canada embrasse la moitié de l'Amérique du Nord en y comprenant les îles voisines qu'on rencontre dans l'Océan Arctique, entre le 141ième méridien et le Groenland.

Il en faut retrancher cependant l'Alaska à l'extrême nord-ouest et l'île de Terre-Neuve qui constitue toujours une colonie anglaise s'administrant pour son propre compte et les petites îles de St-Pierre et Miquelon appartenant à la France. La superficie totale du Canada est d'environ 3,729,665 milles carrés, soit un peu plus grande que celle des Etats-Unis y compris l'Alaska, et à peine moindre que celle de l'Europe entière.

La forme du continent nord-américain peut se représenter par un triangle isocèle: un sommet se dirigeant vers le Sud constitue le Mexique, une large ceinture médiane figure les Etats-Unis; la base la plus allongée forme la Puissance du Canada. La limite nord des terres continentales se trouve à peu près au niveau du 77ième parallèle, mais à l'Est, les terres se continuent par les

grandes îles de l'archipel arctique. Au sud de ces îles, les terres continentales disparaissent et font place à une grande mer peu profonde, mesurant 800 milles du nord au sud et 600 milles de large environ: c'est la baie d'Hudson.

Autour de cette baie s'étend le Plateau Laurentien ou Bouclier Canadien; c'est une région formée de roches anciennes pour la plupart ignées, présentant un certain relief mais ne s'élevant que rarement à 2,000 pieds au-dessus du niveau de la mer excepté dans l'extrême nord-est. Ce plateau montagneux qui s'étale dans la péninsule de l'Ungava, contourne en se rétrécissant, l'extrémité sud de la Baie d'Hudson pour s'étendre à nouveau vers le nord-ouest jusqu'à l'océan Arctique. Le long de sa frontière méridionale coule la grande voie fluviale du St-Laurent qui pénétrant jusqu'au cœur du Continent se développe en une série de nappes intérieures, véritables mers d'eau douce connues sous le nom de Grands Lacs.

Sur un autre bord du plateau, vers l'ouest, le système des lacs de Winnipeg, le lac Athabaska, le grand lac des Esclaves et le grand lac à l'Ours, se présentent dans des conditions identiques.

Parallèlement à chacune des lisières sud-est et sud-ouest du plateau Laurentien s'allongent les deux grands systèmes de montagnes du continent Nord Américain: les Appalaches à l'est, les Cordillères à l'ouest. Ces deux chaînes convergent vers le sud et enferment entre elles au sud des Grands Lacs la plaine centrale du Continent qui plus au nord et à l'ouest du plateau Laurentien s'étend à travers le Canada jusqu'à l'Océan Arctique. Mais à l'est dans le Canada, les Appalaches suivent de très près la bordure du Bouclier Canadien dont elles ne sont séparées que par la vallée du St-Laurent. Quoique ces deux systèmes de montagnes soient disposées sur le continent d'une façon symétriques, leur importance et leur caractère sont nettement différents. La chaîne des Cordillères embrasse à l'ouest un territoire montagneux qui sur de grandes étendues se maintient à plus de 5000 pieds au-dessus du niveau de la mer et qui présente des sommets de plus de 10,000 pieds. D'un autre côté, les montagnes ou collines du système appalachien s'élèvent rarement au Canada au-dessus de 2,000 pieds, et pour la plus grande partie des provinces de l'Est, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Ecosse, Ile du Prince-Edouard, le pays se tient au-dessous du niveau de 1,000 pieds.

Une grande partie du Canada est essentiellement une région de lacs et de rivières; géographiquement ou historiquement il n'y a

rien de plus caractéristique que ce système fluvial si grandiose par sa longueur et par le volume des eaux qu'il roule, si important par les voies de communication qu'il envoie en tous sens dans toutes les parties du pays. Dans le Canada de l'Est, c'est-à-dire dans les Provinces Maritimes, les cours d'eau quoique fort importants au point de vue local, (la rivière St-Jean a cependant près de 400 milles de long) sont relativement peu remarquables; mais ailleurs les rivières et les lacs forment un système hydrographique incomparable. La rivière St-Laurent avec ses affluents, parmi lesquels on peut citer l'Ottawa long de près de 700 milles, arrrose un bassin presque entièrement canadien dont on estime la superficie à 530,-000 milles carrés. Le fleuve St-Laurent qui débouche du système des grands lacs pour se diriger à l'est, forme en amont de Montréal avec l'aide des canaux de Ste-Marie et du Niagara une route navigable de près de 3,000 milles de longueur jusqu'au cœur du continent. Plus à l'est encore, de Montréal au détroit de Belle Ile l'estuaire du fleuve et les eaux du golfe St-Laurent forment une route maritime praticable aux plus grands vaisseaux.

Dans la baie d'Hudson et le détroit d'Hudson se jettent de nombreuses rivières qui drainent une région d'une superficie évaluée à 1,486,000 milles carrés. La ligne de partage des eaux qui limite le bassin de la baie d'Hudson traverse du nord-est au sud-ouest la péninsule de l'Ungava, s'infléchit vers l'ouest en traversant les provinces de Québec et d'Ontario, atteint le sommet du lac Supérieur, fait une courbe au sud dans les Etats-Unis, puis pénétrant à nouveau dans le Canada se dirige à peu près dans la direction de l'ouest jusqu'aux Montagnes Rocheuses. Elle laisse alors dans le sud de l'Alberta et de la Saskatchewan une bande étroite de terrains dont les eaux se dirigent vers le golfe du Mexique, puis prenant enfin sa route vert le nord passe au nord d'Edmonton et aboutit à la côte nord de la baie d'Hudson. C'est à ce bassin qu'appartient la rivière Saskatchewan qui prend sa source à l'ouest dans les montagnes Rocheuses et débouche à l'est dans le système des Lacs de Winnipeg; ces lacs se déversent eux-mêmes dans la rivière Nelson dont l'embouchure se trouve dans l'angle sud-ouest de la baie d'Hudson; la longueur totale de ce système fluvial atteint 1660 milles. Au nord de la rivière Saskatchewan, c'est la rivière Churchill qui avec ses affluents forme une voie fluviale de 1300 milles de longueur. En dehors de ces deux grands fleuves, il existe

de nombreux et souvent fort larges cours d'eau drainant les lacs innombrables et de toutes dimensions, qui se jettent de tous les côtés dans la baie d'Hudson.

Dans l'ouest du Canada, au nord-ouest du bassin de la baie d'Hudson existe un grand pays d'environ 1,290,000 milles carrés dont les eaux se jettent dans l'océan glacial arctique. La plus grande partie en est arrosée par la rivièreMackenzie et ses affluents qui forment dans l'ensemble un système fluvial d'une longueur d'à peu près 2,500 milles. A l'ouest de la ligne de faîte qui traverse le continent, dans la région des Cordillères, se trouve le bassin du Pacifique dont les 387,300 milles carrés de superficie sont arrosés par de nombreuses rivières qui se sont frayées de l'ouest à l'est un passage à travers une chaîne de montagnes dirigées du nord au sud. Au sud, la rivière Fraser avec ses 695 milles de développement et la rivière Colombia, dont une partie seulement est au Canada, sont les deux principales rivières. Au nord, le Yukon long de 1760 milles, arrose un bassin canadien d'environ 145,000 miles carrés et traverse l'Alaska pour aller se jeter dans la mer de Behring.

C'est ainsi qu'à l'exception d'un territoire relativement insignifiant de 13,000 milles carrés, le Canada s'étend entièrement sur la pente septentrionale du continent et envoie ses eaux soit dans l'océan Atlantique septentrional, soit dans l'océan glacial Arctique, soit dans le Pacifique.

Le Canada n'est pas seulement remarquable par la grandeur et le volume de ses grands cours d'eau, il l'est aussi pour les lacs presque innombrables et souvent très grands que l'on rencontre plus particulièrement dans le plateau Laurentien ou en bordure de ce plateau. Le long de la frontière entre Canada et Etats-Unis ce sont d'abord les énormes étendues d'eau douce connues sous le nom de Grands Lacs et qui présentent une superficie totale de plus de 95,000 milles carrés; le lac Supérieur, le plus grand, offrant une surface de 31,800 milles carrés ou à peu près; le lac Ontario, le plus petit, une surface de 7,260 milles carrés.

A l'ouest dans le Manitoba, ce sont les lacs Winnipeg et Winnipegosis avec des superficies de 9,460 et 2,086 milles carrés; plus loin vers le nord-ouest, le lac Athabaska avec 2842 milles carrés, le grand Lac des Esclaves avec 10,719 milles carrés, le grand Lac à l'Ours avec 11,820 milles carrés. Bien d'autres lacs existent encore dont la dimension est considérable.

Un autre point intéressant à signaler est l'altitude de quelques-uns des lacs les plus importants. Cette altitude correspond au niveau le plus bas des vastes territoires qui les entourent. Les Grands Lacs ont chacun des niveaux différents; en réalité ils ne forment que deux échelons marqués par les Chutes du Niagara. En dessous de cette cataracte, c'est le lac Ontario avec une altitude de 246 pieds au-dessus du niveau de la mer; au-dessus ce sont les lacs: Erié (572 pieds), Huron et Michigan (581 pieds), et le lac Supérieur (802 pieds). Plus loin vers l'Ouest, le Lake of the Woods a 1057 pieds d'altitude, le lac Winnipeg 710, les lacs Manitoba et Winnipegosis 810 et 840, le lac Athabaska 620, le grand Lac des Esclaves 520, le grand Lac à l'Ours 390 environ.

Le grand plateau central Laurentien avec ses deux millions de milles carrés distribués en forme d'U autour de la baie d'Hudson constitue pour le Canada un trait physiographique et géologique tout à fait dominant. Constitué surtout de roches extrêmement anciennes et pour la plupart de la famille des granites, ce plateau date des premières périodes géologiques; il représente une partie seulement d'un territoire précambrien qui s'étendait autrefois certainement beaucoup plus au nord, à l'ouest et au sud et qui formait peut-être une masse continentale d'une étendue analogue à celle qui existe actuellement. Aux périodes ultérieures, les mers s'avancèrent et se retirèrent alternativement de ces territoires; elles y déposèrent des grès, des schistes, des calcaires, etc., qui entourent maintenant presque complètement les hautes terres Laurentiennes ou qu'on retrouve parfois au milieu même de ces terres.

A l'est et à l'ouest sur les bords de ce continent des phénomènes orogéniques et volcaniques eurent lieu à diverses périodes, accompagnés d'ascensions de magmas éruptifs profonds; ils alternèrent avec des phénomènes de sédimentation. Mais toujours le Bouclier central Canadien (en y comprenant son prolongement occidental recouvert maintenant par les assises plus récentes des plaines de l'Ouest) resta comparativement stable, et jamais les phénomènes orogéniques ou les invasions éruptives ne l'affectèrent. Il est probable qu'une très grande partie des hautes terres Laurentiennes ne fut jamais recouverte par les diverses invasions marines; c'est au contraire dans les mers environnantes que se déposèrent ces volumes énormes de sédiments qui en partie au moins provenaient de l'érosion du plateau central.

Excepté en quelques points et pour des périodes relativement courtes, l'est du Canada semble après la fin de la deuxième grande ère géologique (l'ère paléozoïque) être toujours resté au-dessus du niveau de la mer; s'il fut soumis à l'érosion il ne fut du moins jamais troublé par des phénomènes orogéniques. Au contraire, à l'ouest du Bouclier Canadien, les périodes mésozoïques et post-mésozoïques furent le témoin de phénomènes sédimentaires, orogéniques et volcaniques qui se continuèrent jusqu'à une époque récente. C'est ainsi que le Canada peut se diviser en deux parties: la partie est d'un relief peu élevé et formée essentiellement d'assises paléozoïques ou même plus anciennes; la partie ouest qui fut le théâtre d'une sédimentation continue pendant les ères mésozoïques et cénozoïques, et qui fut soumis tout à fait à l'ouest à des phénomènes éruptifs et orogéniques puissants.

Pour la description de la géologie et des caractères physiques des diverses parties du pays, nous croyons bon de diviser notre étude en six parties.

(1.) *La région des Appalaches* comprenant le territoire canadien qui s'étend à l'est d'une ligne partant du Lac Champlain, passant dans le voisinage de la ville de Québec et descendant ensuite le chenal du St-Laurent.

(2.) *Les basses terres du St-Laurent* comprenant les plaines qui bordent le fleuve St-Laurent en amont de la ville de Québec et qui s'étendent dans le sud de l'Ontario jusqu'au lac Huron.

(3.) *La région du plateau Laurentien* comprenant le grand plateau qui entoure, en forme d'U, la baie d'Hudson.

(4.) *L'archipel Arctique* comprenant les îles de l'Océan Glacial Arctique au nord de la baie d'Hudson.

(5.) *La plaine continentale intérieure* comprenant la région des plaines centrales qui s'étendent entre la lisière ouest du plateau Laurentien et les montagnes Rocheuses.

(6.) *La région des Cordillères* comprenant la région montagneuse de la partie ouest du continent.

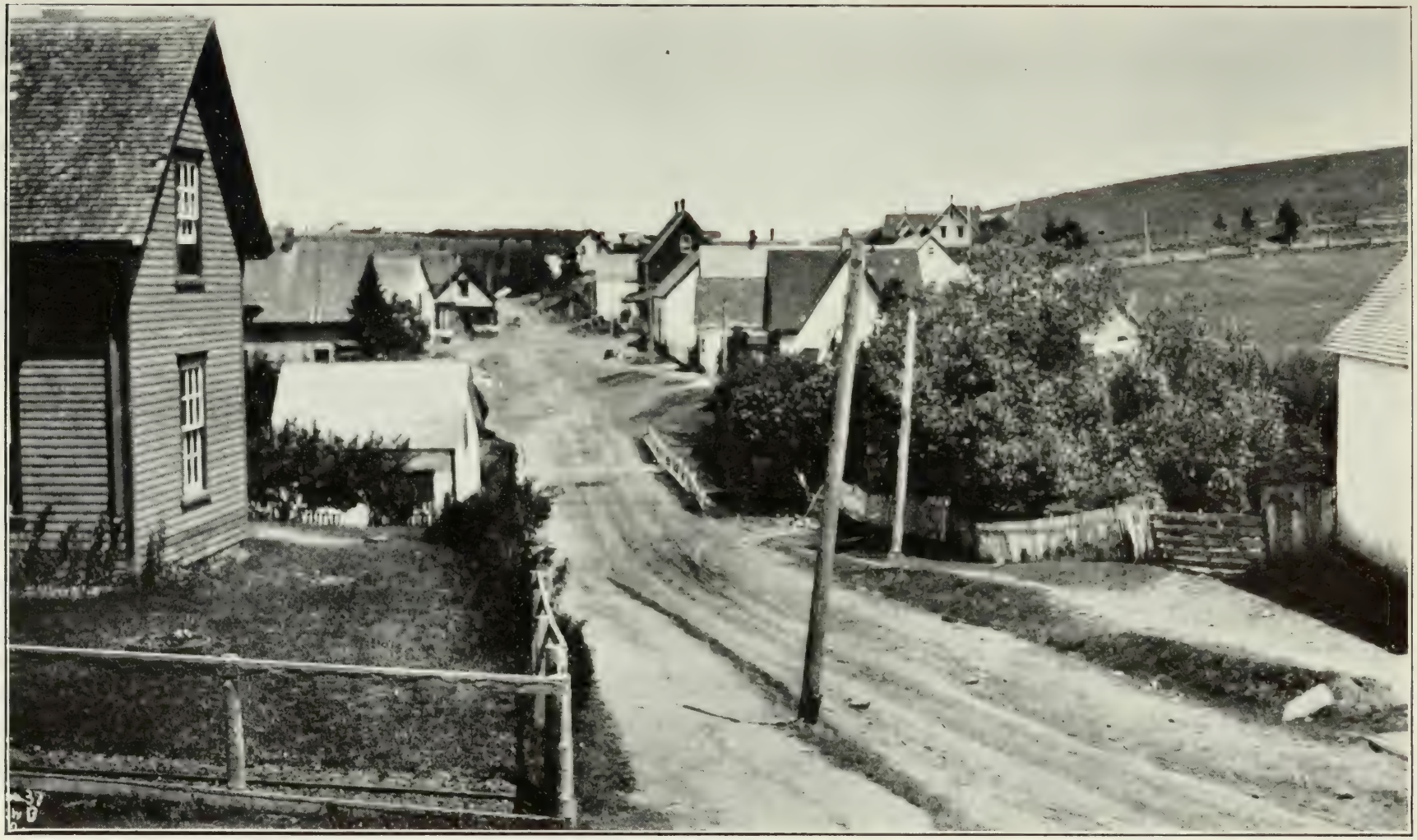
CHAPITRE II.

LA REGION DES APPALACHES.

GÉOLOGIE.

On peut définir sous le nom de région des Appalaches du Canada tout le territoire qui se trouve à l'est d'une ligne qui partant du pied du lac Champlain sur la lisière du Vermont, se dirige vers le nord-est jusqu'à Québec et descend ensuite la vallée du St-Laurent. Elle comprend la plus grande part de la Province de Québec qui se trouve à l'est du St-Laurent et les Provinces Maritimes, savoir: le Nouveau-Brunswick, l'île du Prince-Edouard et la Nouvelle-Ecosse. Ce territoire n'est qu'une partie d'une grande région montagneuse, la région de la chaîne des monts Appalaches qui commence dans le voisinage du golfe du Mexique, et traverse en montant vers le nord tout l'est du continent jusque vers le golfe du St-Laurent. Au-delà du golfe il réapparait dans l'île de Terre-Neuve. Sur tout ce parcours les terrains plissés et disloqués témoignent de l'activité des actions éruptives. Ils renferment du reste tant au Canada qu'aux Etats-Unis ou au Mexique, des gisements de valeur comme par exemple dans le sud-est de la province de Québec les gisements d'amiante si célèbres dans le monde entier, les champs houillers et aurifères de Nouvelle-Ecosse, des gîtes de fer, de cuivre et de différents autres métaux.

Durant sa longue course de 1700 milles au travers du continent le système des monts des Appalaches conserve une direction générale sud-ouest nord-est. Dans le sud de l'état de New-York, il est représenté par deux lignes de hauteurs parallèles dont la plus orientale renferme des sommets dépassant 6000 pieds. Dans le nord de l'état de New-York, les états de la Nouvelle-Angleterre et dans l'est du Canada la chaîne présente une structure moins régulière. C'est dans le Vermont que se trouvent les Green Mountains dont le plus haut sommet atteint 4430 pieds, tandis que plus à l'est, vers l'angle sud-est de la province de Québec s'étendent les White Mountains avec le mont Washington (6,291 pieds).



Hunter River. Village caractéristique de l'île du Prince-Edouard.

Fermes dans l'île du Prince-Edouard.

Le nord du Maine qui borde la province de Québec à l'est est aussi une région montagneuse avec un sommet culminant dépassant 5,000 pieds. Dans l'est du Canada les monts Appalaches, regardés comme faisant partie d'une chaîne, ne sont représentés en toute rigueur que par les hautes terres de l'est de Québec et du nord du Nouveau-Brunswick. Partout ailleurs, notamment dans la plus grande partie des Provinces Maritimes, le caractère Appalachien se traduit par l'allure générale des collines principales, par les découpures profondes de la mer en même temps que par la structure géologique d'ensemble de la contrée.

Les Green Mountains du Vermont se continuent au nord-est dans les cantons de l'Est de la province de Québec par les monts Notre-Dame, puis s'avancent jusqu'au St-Laurent en aval de Québec et descendent le long du fleuve jusque dans la péninsule de Gaspé. Là elles atteignent une altitude un peu plus élevée et sont connus sous le nom de monts Shickshocks. Les monts Notre-Dame des cantons de l'Est se présentent avec trois séries de hauteurs grossièrement parallèles s'élevant progressivement vers l'est pour se terminer par une région qui sur une étendue considérable, offre une altitude moyenne dépassant 2,000 pieds; la montagne de Sutton, notamment, atteint dans la chaine occidentale, une hauteur de près de 3,000 pieds.

Dans leur course au nord-est, les monts Notre-Dame voient leur altitude décroître de plus en plus jusqu'en face de la ville de Québec. Ils se relèvent ensuite, et dans la péninsule de Gaspé, forment un plateau d'une altitude variant de 1,000 à 2,000 pieds avec de nombreux sommets au-dessus de 3,500. Toutes les hautes terres de l'Est de Québec sont abondamment arrosées par les tributaires du St-Laurent qui ont dû, pour se frayer un passage vers le nord-ouest, briser les chaînes de collines de direction nord-est sud-ouest.

Dans les Provinces Maritimes et notamment dans le nord-ouest du Nouveau-Brunswick, on retrouve le système des Appalaches représenté par un district montagneux et tourmenté qui, sur des espaces considérables, apparait avec une altitude moyenne de plus de 1000 pieds et renferme quelques sommets dépassant 2,500 pieds de hauteur au-dessus du niveau de la mer.

Une deuxième série de hauteurs relativement assez importantes se retrouve en bordure de la baie de Fundy; assez irrégulières dans leur portion ouest, elles forment cependant dans l'en-

semble une région ayant l'aspect d'un plateau d'une altitude moyenne d'environ 1,200 pieds. Entre ces deux districts montagneux, la plus grande partie du Nouveau-Brunswick s'étend sans jamais dépasser quelques centaines de pieds d'altitude; on peut en dire autant de l'île du Prince-Edouard. Les hautes terres de la Nouvelle-Ecosse forment une arête centrale qui atteint rarement 1,200 pieds; il est vrai que la ligne de hauteurs de l'île du Cap Breton qu'on peut regarder comme son prolongement possède des points culminants d'une altitude de 1500 pieds.

En dehors du parallélisme des lignes de relief des Provinces Maritimes et de la direction générale des Appalaches, d'autres raisons nous conduisent à rattacher cette partie du pays à la région des Appalaches, comme par exemple au point de vue géologique la présence de plissements appalachiens, l'allongement très net vers le nord-est de toute la province de la Nouvelle-Ecosse, la longue découpure parallèle de la baie de Fundy au sud-est, celle de la Baie des Chaleurs et de la vallée qui la prolonge dans la direction du nord-est.

Malgré son caractère montagneux, accidenté et souvent rude, la région appalachienne renferme des districts fertiles et bien cultivés. On peut citer par exemple les vallées des cantons de l'Est de la Province de Québec, la vallée de la rivière St-Jean dans le Nouveau-Brunswick, et en Nouvelle-Ecosse la vallée Annapolis-Cornwallis qui parallèle à la baie de Fundy n'en est séparée que par la longue ligne de la North Mountain. Il n'en reste pas moins vrai que la plus grande partie de la région Appalachienne est une contrée forestière sillonnée de rivières à courant rapide, et, en Nouvelle-Ecosse et Nouveau-Brunswick, parsemée de petits lacs. Quelques-uns sont fort pittoresques et au Cap Breton les lacs salés du Bras D'Or, presque entièrement séparés de la mer, sont avec leurs rives souvent très escarpées, justement célèbres par leur beauté.

Au point de vue géologique la région des Appalaches canadiennes présente une structure extrêmement compliquée. Les assises généralement paléozoïques ont été bouleversées à différentes époques et sur de très grands espaces; des failles les recoupent et on les rencontre maintenant sous des inclinaisons souvent fort élevées. Durant les premiers temps de l'ère paléozoïque, des invasions marines recouvrirent la contrée avec des alternatives de régression et de transgression. Ces nappes d'eau prirent sans doute pour la

Ruisseau dans le comté de Pictou.

plupart la forme de longs et larges canaux se dirigeant au sud-ouest ; quelques-uns communiquèrent avec la grande mer intérieure qui submergeait alors le centre du continent. Dans ces sortes de golfes de grandes quantités de sédiments se déposèrent. Durant les périodes d'émersion ces sédiments furent soumis à l'érosion et subirent aux périodes d'activité orogénique des actions dynamiques intenses qui les plissèrent et les recoupèrent de nombreuses failles. Dans de nombreux districts des massifs de roches ignés recoupent les terrains, et l'histoire géologique s'y complique par la présence de matériaux d'origine volcanique. Les phénomènes orogéniques qui dans la région des Appalaches se manifestèrent successivement mais dans des conditions analogues se traduisent actuellement par l'apparition des différentes formations en bandes allongées du nord-est au sud-ouest. C'est dans les cantons de l'Est et dans la péninsule de Gaspé, le long des axes de plissement et de soulèvement qu'apparaissent les roches cristallines de la période précambrienne. Ces roches anciennes s'étendent sur des espaces considérables entre les deux régions montagneuses du Nouveau-Brunswick et aussi entre les deux extrémités nord et sud de l'île du Cap Breton.

Les couches cambriennes et ordoviciennes forment la plus grande partie du sud-est de Québec ; on les suit au nord-est jusque dans Gaspé où on les retrouve accompagnées de sédiments considérables d'âge dévonien et silurien. Le bassin silurien présente sa plus grande extension dans le nord-ouest du Nouveau-Brunswick ; il apparait dans le sud de la province associé au Dévonien, à l'Ordovicien et à des couches plus anciennes. En Nouvelle-Ecosse, c'est le Dévonien reposant sur des assises plus anciennes qui occupe la partie centrale de la Province.

Dans la région des Appalaches Canadiennes les couches carbonifères et permiennes sont presque entièrement limitées aux Provinces Maritimes. Elles couvrent toute l'île du Prince-Edouard ; sur le continent elles bordent le golfe du St-Laurent ; dans le Nouveau-Brunswick elles traversent de l'est à l'ouest presque toute la province. Deux bassins triasiques se rencontrent, l'un en Nouvelle-Ecosse, l'autre dans le Nouveau-Brunswick sur les rivages de la baie de Fundy ; mais à l'exception de ces deux lambeaux le système mésozoïque et le tertiaire ne sont pas représentés dans la région des Appalaches Canadiennes.

Les roches précambriennes de la région Appalachienne sont, pour beaucoup d'entre elles, d'origine ignée; mais elles sont souvent altérées et de structure schisteuse ou gneissique. Elles apparaissent presque entièrement volcaniques dans les cantons de l'Est de la province de Québec, les variétés basiques étant les variétés dominantes. On ne connait pas de séries sédimentaires certaines au milieu de ces roches; il existe cependant par places des lambeaux de couches paléozoïques plus ou moins altérées qui, par suite de mouvements de terrains postérieurs à leur formation, se trouvent maintenant associées d'une façon très compliquée aux roches ignées. Dans la péninsule de Gaspé ces roches prennent d'autres aspects: ce sont des roches de la famille des granites, des roches volcaniques acides et peut-être aussi quelques sédiments. Il en est de même des districts du nord du Nouveau-Brunswick; mais dans le sud du Nouveau-Brunswick et au Cap Breton à côté de grands massifs granitiques et gneissiques, on rencontre tantôt des roches volcaniques altérées, basiques et acides, tantôt des calcaires cristallins, tantôt des roches schisteuses qui sont peut-être d'origine sédimentaire.

Les dépôts précambriens, d'étendue relativement limitée, mais situés à de grandes distances les uns des autres, sont les restes visibles de l'ancien continent paléozoïque sur lequel des sédiments se déposèrent plus tard pendant les périodes de dépression. Quoique dans l'ensemble ces séries précambriennes soient de nature ignée, les caractères lithologiques varient assez grandement d'un endroit à l'autre. On est conduit à penser qu'il en est de même pour les parties profondément enterrées de ces roches et qu'il existe en certains points de grandes quantités de roches sédimentaires. Il est possible que la grande série sédimentaire connue sous le nom de série aurifère de Méguma et qui occupe une grande partie de la péninsule de la Nouvelle-Ecosse représente de très anciens sédiments, alors que généralement on la rattache aux premiers temps de l'ère paléozoïque.

La série aurifère de la Nouvelle-Ecosse associée à de grandes intrusions granitiques plus récentes qu'elle, occupe toute la côte de la Nouvelle Ecosse qui regarde l'Atlantique et au sud-ouest s'étend même à travers toute la péninsule. En tout elle couvre une superficie de six à sept mille carrés. Cette série avec ses deux niveaux, le niveau inférieur formé surtout de quartzites et le niveau supérieur de schistes noirs, atteint une puissance de 25,000

Cap Ste. Marie, en face de Yarmouth, N.-E.

Vallée de la rivière Ste. Marie, avec la mine Crow's Nest à droite au deuxième plan, comté de Guysborough, N.-E.

pieds. Elle apparait plusieurs fois plissée parallèlement à des axes dirigés à peu près nord-est sud-ouest. Des grands massifs granitiques batholitiques d'âge postérieur, probablement de la fin du Dévonien, recoupent ces sédiments. Le long des axes de plissement le niveau inférieur de quartzites renferme un système très étendu de veines de quartz souvent aurifères. Ce niveau aurifère est généralement rattaché au début du Cambrien; mais s'il est permis de formuler une opinion, on peut d'autant plus soutenir que ces dépôts sédimentaires sont antérieurs à l'ère paléozoïque qu'ils n'ont jamais montré aucun fossile et qu'ils présentent dans l'ensemble des caractères très peu semblables aux séries cambriennes indiscutables que l'on trouve dans d'autres parties des Provinces Maritimes.

Le Cambrien fossilifère est bien développé en deux points des Provinces Maritimes: au Cap Breton et aux environs de la ville de St-Jean. Le système cambrien est là entièrement représenté sous la forme d'assises souvent fortement bouleversées d'une épaisseur totale de plus de 3,000 pieds et comprenant surtout des schistes, des ardoises et des grès. Dans Québec une bande presque continue de sédiments cambriens s'étend de l'extrémité de la péninsule de Gaspé jusqu'à la frontière du Vermont. Tout le long de cette zone, sur près de 600 milles de long, les couches se présentent extrêmement plissées et recoupées de failles. Ce sont pour la plupart des couches de grès et de schistes; leur épaisseur totale comprenant tous les niveaux du Cambrien de la base au sommet est très considérable et dépasse sans doute 5000 pieds.

Les diverses couches cambriennes des Provinces Maritimes ont révélé une faune riche et variée présentant des ressemblances étroites avec celle des couches du même âge en Europe. D'un autre côté les dépôts cambriens de l'est de Québec possèdent une faune différente, sous certains rapports, de celle du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Ecosse. Cette remarque jointe à l'étude de la distribution des sédiments a conduit à penser que les sédiments du Cambrien de Québec ont été déposés dans un long chenal qui, venant d'au-delà de la Gaspésie, traversait l'est de Québec et se continuait jusque dans les Etats-Unis du Sud. Ce chenal ne devait pas, à ce qu'on croit, communiquer avec la mer Cambrienne de l'Est qui s'étendait du Massachusetts au sud jusqu'à Terreneuve au nord et couvrait le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Ecosse.

Ces deux bras de mer Cambrienne subsistèrent probablement jusqu'à l'Ordovicien inférieur, mais à cette époque, des mouvements de bascule si fréquents dans l'histoire géologique, déplacèrent les lignes de rivage. Au nord-est de la péninsule de la Nouvelle-Ecosse des districts considérables renferment des formations fortement plissées, probablement d'âge ordovicien; ce sont des sédiments accompagnés de grands massifs de roches ignées dont quelques-unes représentent des produits de volcans contemporains. Dans le Nouveau-Brunswick, l'Ordovicien occupe partiellement la contrée accidentée et montagneuse qui traverse toute la Province pour aboutir au nord-est à la baie des Chaleurs. Là les sédiments du système consistent en schistes, grès et équivalents métamorphiques; ils sont recoupés souvent par de grands massifs de granites et d'autres roches éruptives. Dans le nord-est de Québec le long du St-Laurent et sur les côtes de la Baie des Chaleurs, on rencontre divers niveaux ordoviciens; tantôt ce sont des dépôts où le calcaire domine, tantôt ce sont des dépôts à schistes et grès. C'est en réalité dans les districts du sud de Québec, en bordure du Vermont, que le système ordovicien se développe avec le plus d'ampleur; il y est représenté par une série puissante de sédiments variés, tous bouleversés, mais dont l'étude stratigraphique montre clairement la mobilité des rivages marins à cette époque.

C'est à la fin de l'époque ordovicienne que la région des Appalaches de l'Est de l'Amérique fut le théâtre de grands mouvements orogéniques. Les terrains alors émergés dans la plus grande partie sinon dans la totalité de l'est du continent américain furent soumis à des forces de plissement puis subirent des phénomènes d'érosion avant de disparaître sous la mer silurienne. Cette mer qui semble avoir recouvert la plus grande partie des Provinces Maritimes, et la péninsule de Gaspé, dut s'étendre probablement au sud-ouest jusque dans la partie sud-est de Québec. La période silurienne semble aussi avoir été le témoin d'au moins une grande régression marine, probablement temporaire.

De très grandes étendues de sédiments siluriens se rencontrent dans l'ouest et le nord-ouest du Nouveau-Brunswick et un peu partout dans la péninsule de Gaspé; ce sont des couches puissantes de schistes (souvent calcarifères) de grès et de calcaires pour la plupart plissés et recoupés de failles, auxquels sont associées des roches ignées fort diverses et dont quelques-unes proviennent d'éruptions volcaniques contemporaines. En Nouvelle-Ecosse,

le Silurien ne se rencontre guère que dans le nord-est de la province; il se présente en tout cas dans son développement complet en un point du détroit de Northumberland, où l'ensemble du système se mesure par une épaisseur d'environ 3,000 pieds de sédiments. Dans d'autres parties de la province, les couches sédimentaires sont accompagnées de roches ignées qu'on peut rattacher en partie à des éruptions volcaniques contemporaines.

Le Dévonien est très abondant dans la région des Appalaches Canadiennes. Le Dévonien inférieur est généralement calcarifère et se présente avec une faune et un facies nettement marins; par contre, certains étages importants du système formés principalement de schistes et de grès, offrent des vestiges de plantes terrestres et sont de formation soit lacustre, soit lagunaire (lacs d'eau douce, lacs saumâtre, lacs salés, estuaires et lagunes proprement dites). Les calcaires nettement marins se rencontrent en lambeaux isolés dans le sud-est de Québec; ils témoignent de l'existence d'une ancienne grande mer dont les sédiments ont en grande parti disparu par l'érosion. C'est ainsi que des couches analogues appartenant au Dévonien inférieur apparaissent d'une part en Nouvelle-Ecosse, et d'autre part à l'extrémité de la péninsule de Gaspé avec 2,000 pieds de sédiments nettement marins, schistes ou calcaires. Ces schistes et calcaires sont surmontés par plus de 7000 pieds de conglomérats, grès et schistes, riches en débris végétaux et renfermant de temps en temps de minces couches de charbon. C'est au fond de la Baie des Chaleurs que se trouve une série analogue assez bouleversée et qui est célèbre par ses restes de poissons fossiles. Dans le Sud-Ouest du Nouveau-Brunswick se rencontre une série puissante de sédiments argilo-sableux dont on estime l'épaisseur à 7,500 pieds et qu'on rattache aussi au Dévonien. Des conditions analogues ont été signalées en Nouvelle-Ecosse où on a retrouvé en un point des couches de tufs dont on ne peut expliquer la présence que par des phénomènes volcaniques contemporains.

A la fin du Dévonien et peut-être durant les premiers temps du carbonifère, la région des Appalaches Canadiennes fut de nouveau le théâtre de puissants phénomènes orogéniques qui soulevèrent une fois de plus les terrains, les plissèrent et les bouleversèrent Cette formation d'une chaîne montagneuse fut accompagnée dans tout le pays d'invasions de magmas éruptifs de la famille des granites qui cristallisèrent en profondeur. On les retrouve au milieu de sédiments métamorphisés dévoniens et prédévoniens dans les

cantons de l'Est, dans le Nouveau-Brunswick où ils affleurent sur de grandes étendues, dans toute la Nouvelle-Ecosse où ils constituent les intrusions granitiques qui accompagnent les séries aurifères de la province. C'est de cette époque que datent sans doute les roches ignées de la famille des granites qui constituent les collines de Cobequid, qui longent la rive nord de la baie de Minas. A partir de cette époque et jusqu'à une date relativement récente, presque toute la province de Québec resta émergée. Au contraire, de très grands bassins dans les Provinces Maritimes furent envahis par les eaux qui y déposèrent d'énormes quantités de sédiments. Les lignes sinueuses des rivages de cette époque nous sont indiquées en beaucoup d'endroits par les lignes de séparation entre les sédiments carbonifères et les sédiments antérieurs. Un exemple très net nous est fourni dans l'ouest du Cap Breton; là des couches carbonifères, visibles le long de la côte, recouvrent les roches cristallines du préCambrien comme un feston qui suivrait toutes les sinuosités des anciennes baies et des estuaires du continent précarbonifère. C'est dans le puissant systêmeCarbonifère des Provinces Maritimes que se rencontrent les couches houillères si productives de la Nouvelle-Ecosse. Près des houillères de Sydney (Cap Breton), leCarbonifère se présente avec une puissance de plus de 13,000 pieds et le long de la côte est de la baie de Fundy, la section célèbre de Joggins montre sur plus de 14,500 pieds une succession de couches carbonifères et permiennes inférieures renfermant au moins 70 couches de houille visible. Dans toute la région qui borde le détroit de Northumberland, les sédiments carbonifères sont surmontés d'épaisse couches permiennes qui s'étendent d'ailleurs sur toute l'île du Prince-Edouard.

Le bassin carbonifère du Nouveau-Brunswick s'étend en forme triangulaire sur une superficie d'environ 10,000 milles carrés; bordé à l'Est par la côte, il se rétrécit vers l'intérieur des terres entre les deux districts montagneux de la province. Le Carbonifère, et les couches qu'il supporte, se prolonge à l'Est en Nouvelle-Ecosse où il occupe la plus grande partie du pays au Nord de la Baie de Minas, et atteint enfin le Cap Breton. Ces dépôts, ainsi que le montre la présence de couches carbonifères dans les îles Madeleine au nord du Golfe St-Laurent, apparaissent comme n'étant que les dépôts de bordure d'un plus large bassin recouvert maintenant par les eaux du Golfe. Presque partout dans le Nouveau-Brunswick, dans l'île du Prince-Edouard, et très souvent en Nouvelle-Ecosse, les couches

Saules dans le parc de Sydney, N.-E.

sont horizontales ou légèrement ondulées; dans certains districts cependant on les trouve inclinées et fortement disloquées. Le système carbonifère aussi bien que les systèmes postérieurs présentent des discordances, correspondant aux régressions ou aux transgressions marines. Les terrains consistent très généralement en schistes, en grès plus ou moins grossiers et en conglomérats; il faut cependant citer un horizon très constant formé de calcaires accompagnés souvent de lits épais de gypse. C'est à un système plus récent que le Carbonifère, au système permien, qu'il faut rattacher les énormes formations gréseuses et schisteuses si développées le long des côtes du détroit de Northumberland et dans toute l'île du Prince-Edouard. Tantôt ces sédiments permiens reposent directement en concordance sur le Carbonifère, tantôt ils reposent sur des formations plus anciennes et présentant alors à leur base une épaisseur de plusieurs centaines de pieds de conglomérat

La fin de l'ère paléozoïque semble avoir été, dans toute l'aire occupée par les Provinces Maritimes, le témoin d'un recul définitif de la mer. Il existe cependant en certains points des sédiments du début du Mésozoïque; c'est ainsi que des schistes rouges et des grès triasiques apparaissent en Nouvelle-Ecosse sous la forme d'une étroite bande longeant la baie de Fundy, et se retrouvent dans le Nouveau-Brunswick de l'autre côté de la même baie. Ces sédiments ne sont dus qu'à des submersions locales et sont d'origine estuarienne ou lagunaire. Ils sont associés à des lits épais de diabase (trapp). En Nouvelle-Ecosse ces diabases recouvrent entièrement les couches sédimentaires triasiques qui longent la baie de Fundy sur près de 250 milles.

Le trias marque la fin de l'histoire marine de la région des Appalaches Canadiennes; à partir de cette époque la sédimentaiton fait place aux phénomènes d'érosion qui avaient en réalité commencé au Carbonifère ou même avant le Carbonifère et qui se continuèrent dès lors jusqu'à nos jours. Il y a tout lieu de croire que les progrès de cette érosion étaient déjà fort avancés à la période crétacée alors qu'une grande part des Provinces Maritimes et la majeure partie de la région côtière des Etats-Unis étaient réduits à l'état de plaine inclinée. En réalité l'histoire géologique des régions Appalachiennes depuis l'ère paléozoïque jusqu'à la période glaciaire reste entièrement à écrire. Quant à la période glaciaire, elle fera l'objet d'une étude d'ensemble qui portera sur tout le Canada.

RESSOURCES MINÉRALES.

Les minéraux qui, dans la région des Appalaches Canadiennes, présentent la plus grande importance économique sont l'amiante des cantons de l'Est de la Province de Québec et le charbon de la Nouvelle-Ecosse.

La Nouvelle-Ecosse fournit en effet à peu près les deux tiers de la production houillère totale du Canada et les gisements d'amiante de Québec sont tout à fait remarquables en ce sens qu'ils constituent les gites amiantifères les plus considérable qu'on ait jamais exploités dans aucun pays. L'or, le cuivre, le fer chromé, le fer, la baryte, le gypse, sont exploités également. On a exploité aussi d'une façon intermittente différents autres minéraux utiles; quelques-uns d'entre eux attirent à nouveau l'attention maintemant.

TABLEAU DESCRIPTIF DE QUELQUES GITES MINÉRAUX IMPORTANT DE LA RÉGION DES APPALACHES.

Elément ou Minerai recherché.	Nature des Gîtes.	Exemple.
Or.	Or natif avec pyrite etc., dans une gangue de quartz accompagné d'un peu de calcite; forme des veines dans les séries aurifères cambriennes ou précambriennes.	Districts aurifères de la Nouvelle-Ecosse.
	Or natif avec pyrite etc., dans une gangue de quartz; forme des veines dans les schistes précambriens, etc.	Cap Breton.
	Or alluvionaire dans les sables et graviers préglaciaires occupant les lits d'anciennes rivières, disparus actuellement sous des sédiments modernes.	District de la rivière Gilbert (Qué.)
	Voir aussi cuivre, antimoine.	Cantons de l'Est (Qué.)
Sulfures de cuivre aurifères.	Chalcopyrite avec de petits anantites de chalcosine et de bornite dans les pyrites remplaçant la roche même et formant des lentilles dans des porphyres et andésites schisteuses d'âge précambrien.	Mines d'Eustis, Capelton et Suffield dans les cantons de l'Est (Qué.)

GITES MINÉRAUX IMPORTANTS—Suite

Elément ou Minerai Recherché.	Nature des Gîtes.	Exemple.
Cuivre. . . .	Chalcopyrite, Bornite, Chalcosine en masses irrégulières dans les sédiments ordoviciens au contact de dykes basiques intrusifs.	Acton (Qué.)
	Chalcopyrite et un peu de pyrite dans des massifs irréguliers de pyrrothines distribués le long du contact entre les sédiments ordoviciens et des diabases intrusives.	Sud - Est de Québec.
	Chalcopyrite, etc., en zônes dans des felsites précambriens.	Coxheath. Cap Breton.
	Cuivre natif en veines et le long des plans de joint de trapp triasique	Bassin de Minas (N.-E.)
Plomb. . . .	Galène en veines minces et poches dans un calcaire carbonifère.	Comté de Colchester, N.-E.
	Galène et blende en veines recoupant des sédiments siluriens	Comté de Gloucester N.-E.
Etain.	Cassitérite en petites quantités, associée à des minéraux divers contenant du lithium du bore, etc., dans des pegmatites recoupant un granite dévonien	Comté de Lunenburg, (N.-E.)
Chromé. . .	Fer chromé en masses irrégulières dans une Serpentine d'âge ordovicien ou précambrien.	Cantons de l'Est (Qué.)
Maganèse...	Généralement pyrolusite en filons, poches, masses dans des calcaires carbonifères.	Comté de Hans (N.-E.) et près de Sussex (N.-B.)
Tungstène.	Scheelite et mispickel dans des veines de quartz recoupant les séries aurifères.	Comté d'Halifax, (N.-E.)
	Hubnérite dans des veines de quartz recoupant des gneiss précambriens.	Comté d'Inverness (N.-E.)
Fer.	Hématite en couches fossilifères dans des sédiments dévoniens et siluriens.	Torbrook (N.-E.)
	Hématite manganèsifère formant couche dans des schistes siluriens.	Woodstock (N.-B.)
	Sidérose, limonite, etc., associées à une série de veines d'ankérite, siderose etc., recoupant des sédiments dévoniens au voisinage de massifs éruptifs.	Londonderry (N.-E.)
	Magnétite en massifs allongés passant par endroits à de la pyrite etc., dans des sédiments et des matériaux volcaniques d'âge paléozoïque inférieur ou même plus anciens.	Comté de Gloucester (N.-B.)
Soufre. . . .	*Voir* Sulfures de cuivre aurifères.	Cantons de l'Est (Qué.)
Antimoine	Stibine aurifère avec pyrite, mispickel et galène dans une gangue de Calcite, formant filon dans les séries aurifères.	West Gore (N.-E.)
	Antimoine natif et stibine dans des veines de quartz traversant les plus anciens sédiments paléozoïques au voisinage de massifs éruptifs de granite ou de diabase.	Prince William (N.-B.)

GITES MINÉRAUX IMPORTANTS—Suite

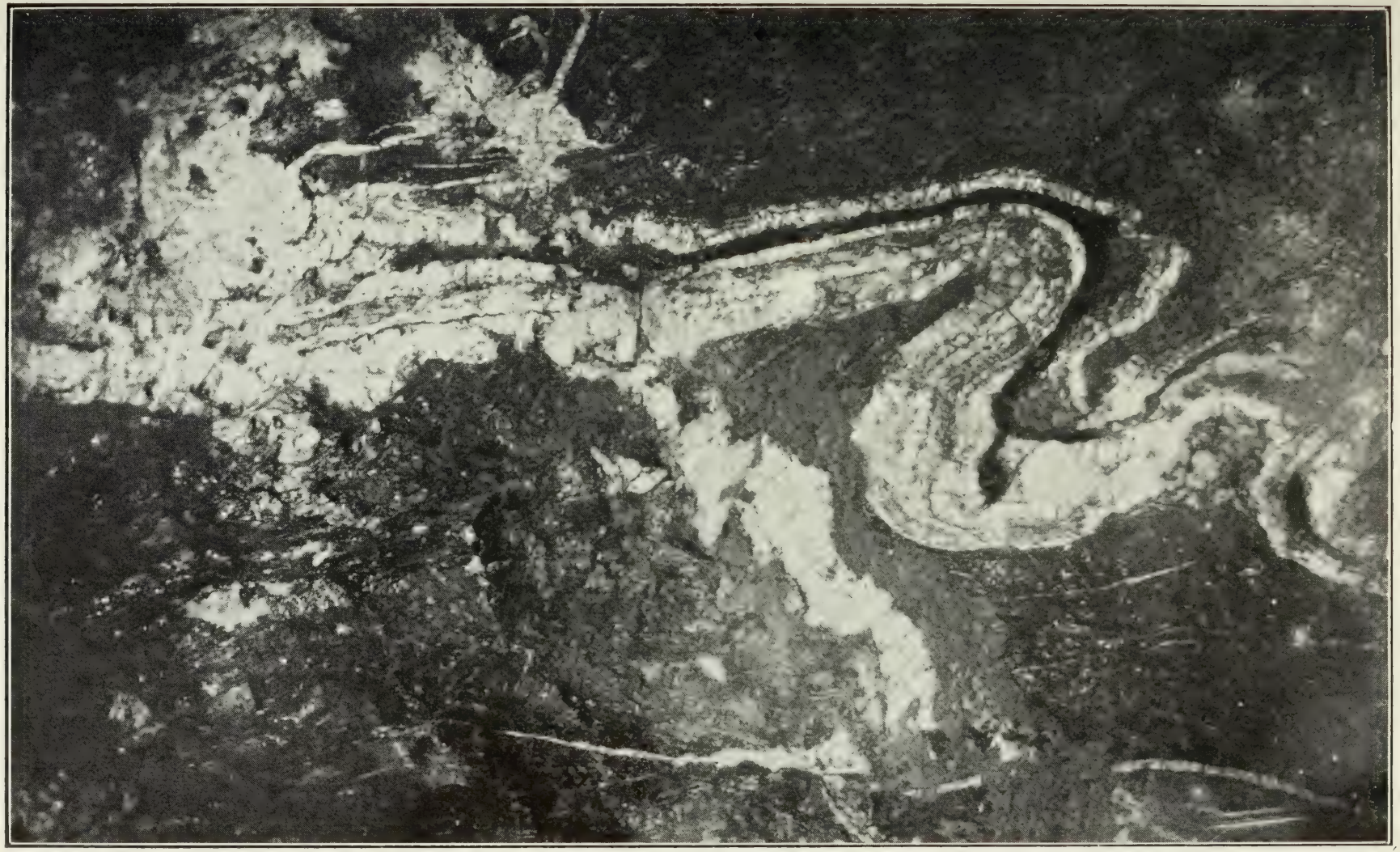
Elément ou Minerai Recherché.	Nature des Gîtes.	Exemple.
Barium. . .	Baryte en poches et masses irrégulières dans les couches paléozoïques.	Comté de Cumberland (N.-E.)
	Baryte dans une gangue de calcite avec quartz et fluorine formant filon dans les schistes précambriens.	Cap Breton.
Amiante. . .	Système irrégulier de fissures étroites à remplissage d'amiante dans de petits massifs de serpentine ordovicienne et précambrienne et associée au granite.	Thetford, Black Lake (Qué.)
Charbon. . .	Charbon bitumineux dans les couches carbonifères.	Sydney et comtés d'Inverness, Pictou et Cumberland (N.-E.)
Pétrole et sulfate d'ammoniaque.	En imprégnation dans des schistes du Carbonifère inférieur.	Comté d'Albert (N.-B.) Comté de Hants Pictou et Antigonish, (N.-E.)
Gypse.	En couches épaisses avec anhydrite, associées à des calcaires carbonifères.	Hillsborough, (N.-B.) Windsor, etc. (N.-E.)

OR.

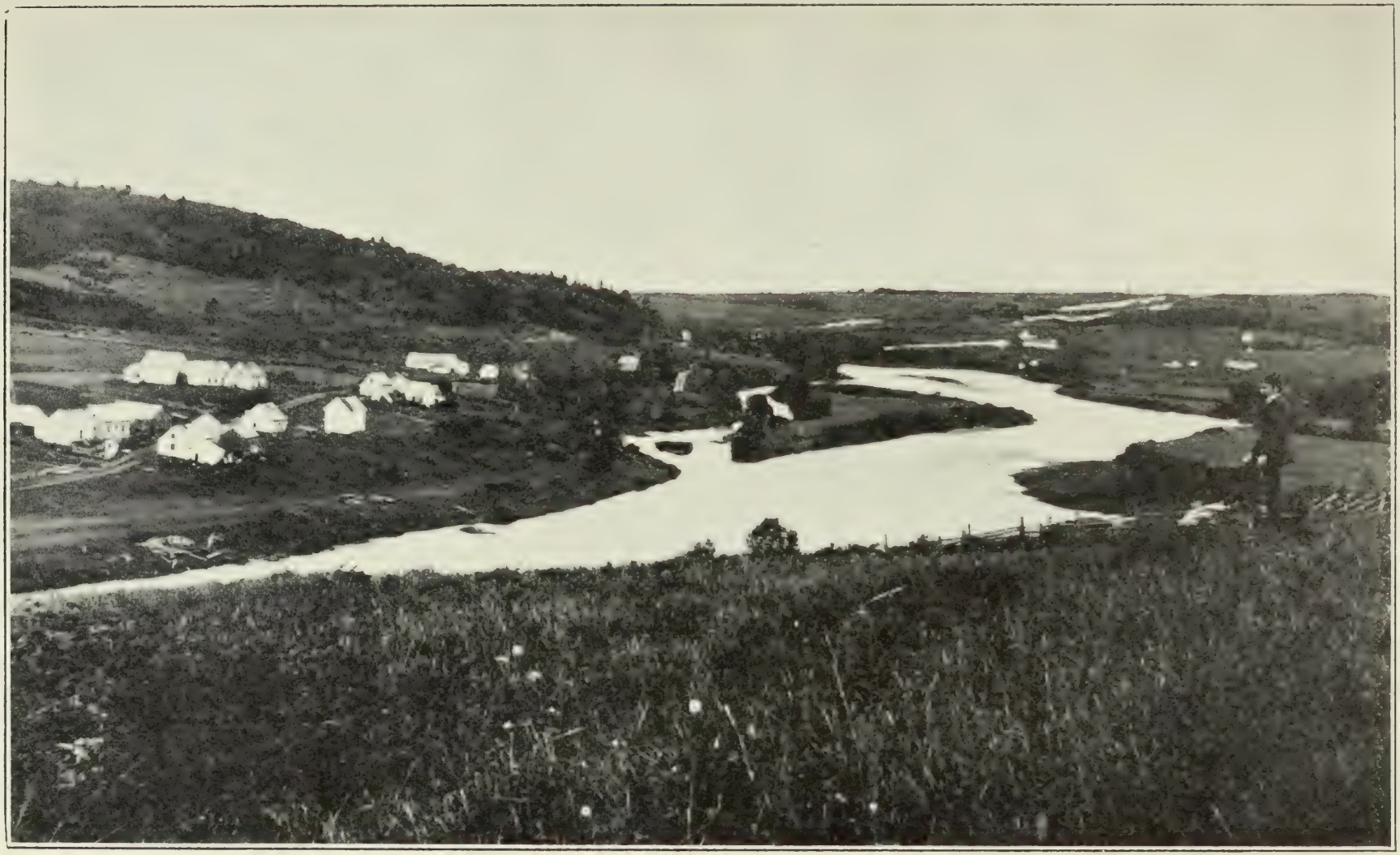
Les plus importants districts aurifères de la région des Appalaches Canadiennes sont: d'une part, le sud-est de la province de Québec avec les gites alluvionnaires de la rivière Chaudière et de ses affluents; et d'autre part, la région qui renferme les séries aurifères de la Nouvelle-Ecosse. On a cependant trouvé de l'or en d'autres points de l'est du Canada; c'est ainsi que des filons de quartz aurifères ont été signalés de temps à autre dans le sud-est de Québec. (Tout récemment de l'or a été trouvé dans des porphyres granitiques près du lac Mégantic). De même on a retiré de l'or alluvionnaire des affluents de la rivière Tobique dans le Nord-Ouest du Nouveau-Brunswick. Près de Woodstock, dans la même province, on a mis à jour un filon de quartz aurifère. Les dépôts

District aurifère de Waverley, vu de Laidlaw Hill, N.-E.

Port Isaac, N.-E.



Veine à Goldenville, N.-E.



Vallée de la Chaudière, Qué.

d'antimoine de West Gore, comté de Hants, dans la Nouvelle-Ecosse, renferment de l'or. Il en est de même des conglomérats du Carbonifère inférieur qui surmontent à la rivière Gays les séries aurifères et qu'on a exploités pour or sur une petite échelle. Au Cap Breton enfin on a découvert des filons de quartz aurifère sur quelques-uns desquels on a fait de grands travaux de développement.

Les districts aurifères constitués par les séries aurifères de la Nouvelle-Ecosse présentent un intérêt particulier à cause de leur grande étendue, de la régularité de leur mode de gisement et des nombreux points de ressemblance qu'ils ont avec les champs aurifères de Bendigo en Australie. C'est en 1860 que l'or fut découvert et exploité pour la première fois en Nouvelle-Ecosse. Deux ans après on extrayait pour près de $142,000 de métal précieux des veines de quartz; depuis, la production annuelle s'est tenue, à l'exception d'une seule année, entre $200,000 et $628,000, ce dernier chiffre ayant été presque atteint en 1902. En 1908 la production ne dépassait probablement pas $225,000.

L'or se rencontre dans des filons à remplissage de quartz mais contenant un peu de calcite. Ces filons suivent en général les plans de stratification de schistes intercalés entre les couches puissantes des quartzites qui forment la base des séries aurifères plissées. Le quartz filonien est en général rubanné, sombre et dense.

Des pyrites de fer et du mispickel se rencontrent à la fois dans les veines et dans la roche, la pyrite étant surtout abondante dans les schistes, le plus souvent le long des plans de sédimentation. La distribution dans les filons de ces sulfures à qui on doit sans aucun doute la présence de l'or, est assez irrégulière; on peut dire cependant que la pyrite est l'élément fréquent, que lorsqu'elle se présente en grande quantité, c'est sur les épontes ou près des épontes des filons, et que si l'on trouve quelquefois de la pyrrothine, de la chalcopyrite et de la galène c'est en petite quantité.

L'or existe dans les filons, dans les schistes et quoique en moindre quantité, dans les quartzites. Dans les filons, une grande partie de l'or de la zone d'oxydation est à l'état natif et se présente sous forme de filaments, de feuilles, de pépites, ou quelquefois si finement disséminé qu'il est indiscernable à l'œil. Quelquefois il est distribué uniformément le long du filon; le plus souvent il se concentre plus ou moins en certains points, les zones

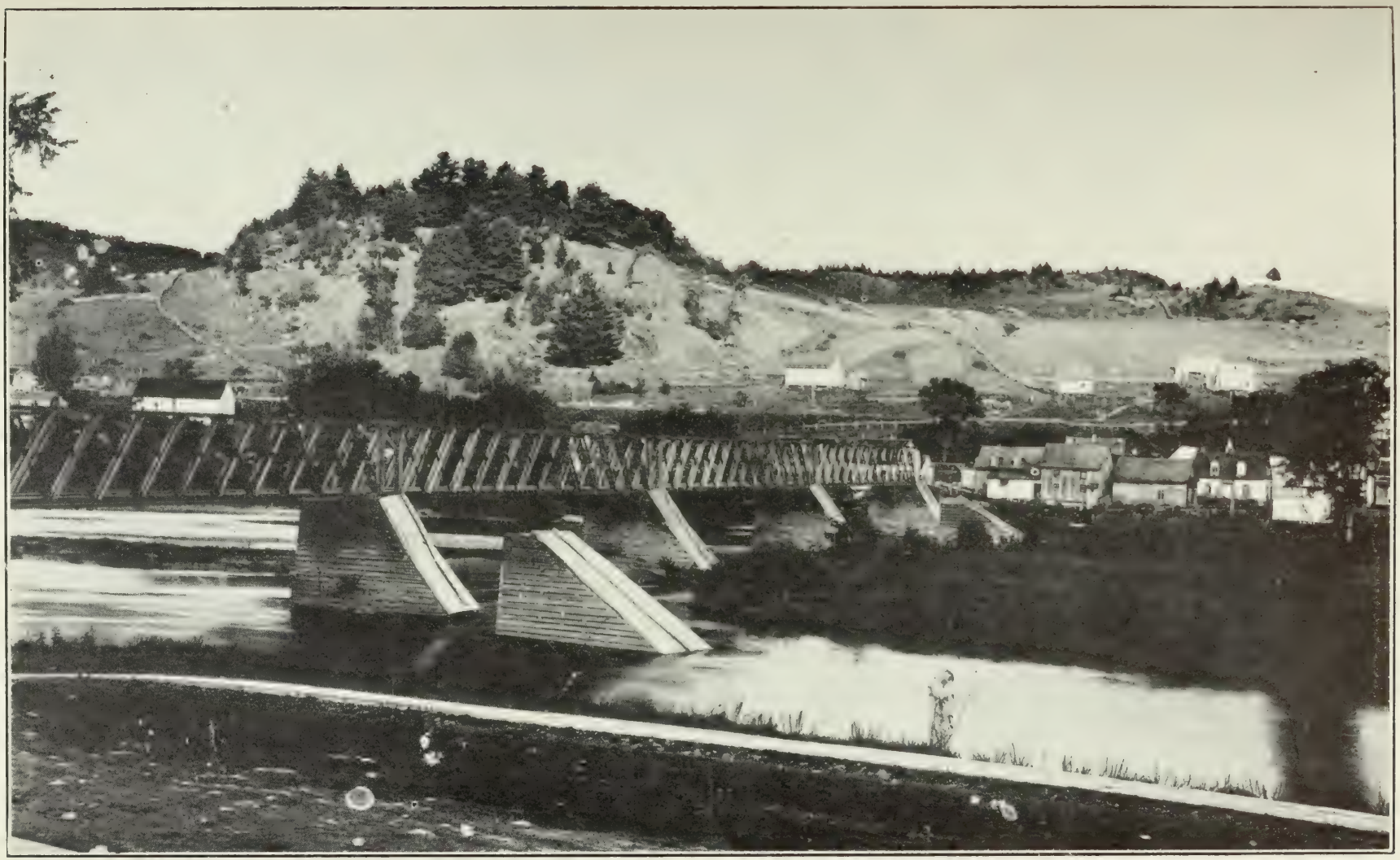
les plus riches se trouvant au centre du systême des veines de quartz. Les gros morceaux d'or se rencontrent généralement dans ces zones d'enrichissement local ou à la bifurcation de filons principaux en filons secondaires.

La teneur moyenne en or atteint dans certains districts une once ½ par tonne; dans d'autres, des lots de 100 tonnes et même davantage ont rapporté 3 onces ½ à la tonne. De plus en plus l'attention se porte sur les minerais à basse teneur contenant des pyrites et mispickels aurifères. La moyenne de la teneur de 1862 à 1906 était de $8.97 à la tonne; en 1907 le minerai extrait contenait $4.00 environ à la tonne.

Les séries aurifères de la Nouvelle-Ecosse sont constituées par des assises sédimentaires plissées et dont les axes de plissement presque parallèles sont dirigés dans l'ensemble du sud-ouest au nord-est. Ces assises sont recoupées de nombreux dykes, dômes ou masses irrégulières de granite dont la venue est postérieure aux phénomènes de plissement mais antérieure à la formation des filons aurifères. Sédiments et roches éruptives s'étendent sur toute la longueur de la côte sud-est de la province; elles occupent une superficie estimée grossièrement à 8,500 milles carrés, dont les deux cinquièmes environ sont formés de roches sédimentaires.

Ces séries aurifères ont été rattachées généralement au Cambrien inférieur, mais elles peuvent aussi bien appartenir au systême précambrien. Elles se composent de deux niveaux: le niveau inférieur formé en grande partie de quartzites avec des lits et des bandes de schistes interstratifiés; le niveau supérieur formé presque entièrement de schistes noirs. On estime l'épaisseur de la partie visible de la série à 25,000 pieds au moins; l'épaisseur totale doit être considérablement plus grande, puisque ni le sommet, ni la base de la série ne sont exposés.

Les veines de quartz aurifères se rencontrent presque uniquement dans le niveau des quartzites inférieures. Tous ou presque tous les centres aurifères sont situés sur des sortes de dômes alignés le long des anticlinaux de plissement et sont dispersés sur toute la longueur de l'aire occupée par les séries aurifères. Quoique on n'ait travaillé et miné qu'une petite partie des dômes connus, on peut dire que jusqu'à présent chaque dôme s'est révélé comme un point de confluence de filons de quartz souvent aurifères. Le nombre de ces dômes doit être très grand, puisque sur des étendues considérables la distance moyenne entre deux anticli-



St-François Beauce, Qué.

naux de plissement ne dépasse pas 5 milles et que la distance entre un dôme et le suivant, le long du même axe anticlinal varie de 1 à 20 milles. Mais de ce que l'on pense que la pluport de ces dômes sont des centres de systèmes filoniens quartzifères, on ne doit pas conclure que chaque dome est destiné à devenir un centre d'exploitation aurifère.

Les filons de quartz aurifères sont le plus généralement des filons couches le long des plans de stratification des schistes, soit dans les schistes mêmes, soit plus souvent sur les bords des schistes au contact des quartzites. Associés avec ces filons couches sont les filons appelés "angulars" (filons croiseurs) et qui recoupent irrégulièrement les assises pour aller mourir à diverses distances du massif originel.

Là où les couches sont fortement plissées et font entre elles de chaque côté de l'anticlinal un angle moindre que 45° les filons sont surtout concentrés au sommet de la voûte anticlinale et donnent naissance à une série de bancs superposés en forme de selles, dont chacun atteint au point le plus haut une épaisseur de 15 ou 20 pieds et même davantage mais dont la puissance s'amincit très vite le long des branches de l'anticlinal. Quand les angles de plissement sont plus obtus les filons ne suivent pas en général les axes mêmes de l'anticlinal, mais se rencontrent à des distances variables d'un côté ou de l'autre, dans une zone de 200 à 1,000 pieds de largeur au milieu de laquelle les veines s'épaississent généralement. Ces veines suivent les branches de l'anticlinal; leur épaisseur est de 4″ à 12″ souvent davantage.

Les filons couches présentent souvent une structure zonée. Ils semblent avoir été formés en même temps que les "angulars" durant la période de plissement lent des séries aurifères, alors que les efforts dynamiques tendaient à faire s'ouvrir les couches en les points de moindre pression verticale. Les filons et leurs épontes schisteuses sont souvent froncés ou ridés. Ces rides semblent provenir du glissement des matériaux moins résistants, c'est-à-dire des lits argileux interstratifiés dans les quartzites indéformables, vers les endroits de pression minimum, situés dans le cas des plissements aigus le long des anticlinaux et dans le cas des plissements obtus sur l'un des côtés de l'axe de plissement.

En dehors de ces filons dont nous venons de parler il en existe d'autres recoupant les plans de stratification sous des angles divers.

Beaucoup sont aurifères; ils semblent être plus récents que les filons couches et avoir été formés après le phénomènes de plissement des couches.

La présence de l'or d'alluvion dans le sud-est de Québec est connue depuis longtemps; la première decouverte qui fut enrégistrée fut faite en 1824, à peu près à 50 milles au sud-est de la ville de Québec, sur la rivière Gilbert, un affluent de la Chaudière. En 1847 commença une exploitation minière qui se maintint d'une façon intermittente jusqu'à nos jours.

De l'or alluvionnaire a été trouvé et exploité le long des vallées de la Chaudière et de nombre de ses affluents un peu en dessous de l'embouchure de la rivière Gilbert en allant à l'est presque jusqu'à la frontière des Etats-Unis. On en a exploité également dans la vallée de la rivière Ditton près de la frontière du New Hampshire et le long d'une bande étroite de terrains s'étendant du lac St.-François à la frontière du Vermont.

La quantité totale d'or qu'ont fourni ces divers districts a été estimée à $3,000,000 environ, dont la moitié peut provenir d'une région comprenant simplement quelques milles carrés dans la vallée de la rivière Gilbert.

Une grande partie de l'or était en grains relativement assez gros, et à différents intervalles ou trouva des pépites de dimensions importantes; l'une d'elles atteignit 52.5 onces, quelques unes lavées ont montré la présence de très petites quantités de platine, d'iridium et d'osmium.

L'or provient en grande partie soit des sables et graviers bue roulaient les anciennes rivières préglaciaires et dont les vallées sont actuellement enfouies sous des dépôts d'argile à blocaux, soit des sables et graviers des cours d'eau actuels qui dans beaucoup de cas suivent les vallées des anciennes rivières. Les graviers aurifères des cours d'eau préglaciaires sont en beaucoup d'endroits ensevelis sous plus de 75 pieds de sédiments glaciaires ou récents.

Quoique l'or soit assez souvent réparti avec une certaine uniformité dans ces graviers de rivières anciennes, on le trouve plus fréquemment concentré en certains points; à cet égard les parties désagrégées des roches sous-jacentes se sont montré particulièrement riches. On a recueilli également de l'or dans des graviers récents qui s'étaient chargé du précieux métal par un remaniement secondaire des sédiments glaciaires.

L'origine de l'or d'alluvion n'a pas été déterminée d'une façon définitive; on a remarqué seulement que les alluvions aurifères se rencontrent soit dans le voisinage des districts à roches volcaniques précambriennes, soit dans une portion géographique qui aurait permis aux cours d'eau d'y transporter les matériaux provenant des débris de ces roches volcaniques. Ces roches volcaniques renferment fréquemment des minerais de cuivre accompagnés quelquefois d'une certaine quantité d'or. Il semble donc assez probable que l'or d'alluvion provienne de la destruction de roches volcaniques précambriennes soit avant la période glaciaire soit dans certains cas après cette période.

CUIVRE.

L'existence de minerais de cuivre dans les cantons de l'Est de la province de Québec était connue dès 1841.

Vers 1860 on signalait du cuivre dans près de 500 localités. Bien que dans les débuts on ne recherchât que le cuivre et que les minerais à basse teneur fussent abandonnés, il y eut de 1859 à 1866 une exploitation du cuivre assez intense. Avec la baisse du prix du cuivre qui survint ensuite, les opérations minières cessèrent presque entièrement, et ce n'est qu'entre 1875 et 1885 que quelques mines s'ouvrirent à nouveau. Depuis lors, quelques unes de ces dernières ont été exploitées sans interruption pendant une période d'une trentaine d'années et ont atteint une profondeur d'environ 3,000 pieds. Durant cette deuxième période on exploita les minerais pour leur soufre et leurs constituants métalliques, sauf le fer. De 1899 à 1908, le tonnage de minerai expédié annuellement a varié de 20,000 à 40,000 tonnes.

Les minerais principaux (ceux qu'on exploite d'ailleurs actuellement avec activité) sont surtout formés de pyrites de fer contenant de la chalcopyrite, de petites quantités de chalcosine et de la bornite. On les rencontre soit dans des porphyres et andésites schisteux d'âge précambrien, soit associés avec eux. Ces porphyres et andésites font partie d'une zone éruptive précambrienne qui s'étend en bande étroite et souvent interrompue du lac Memphremagog au lac St.-François dans la direction sud-ouest nord-est. Des dépôts analogues existent à l'ouest et à l'est dans les deux autres zones éruptives précambriennes de cette partie de la province de Québec. Mais les exploitations actives

sont actuellement concentrées au sud-est de Lennoxville dans un district qui comprend les mines de Eustis, de Capelton et de Suffield.

Les gîtes se présentent sous la forme de lentilles aplaties, allongées suivant les directions de schistosité de la roche encaissante et disposées en échelons. Une lentille isolée a rarement plus de 20 ou 30 pieds de largeur et plus de 200 à 300 pieds de longueur, soit horizontalement, soit suivant la pente. Il y a beaucoup de massifs plus petits. Les murs sont généralement mal définis, la minéralisation disparaissant graduellement; souvent un mur est plus distinct que l'autre. Le minerai semble avoir la même origine première que la roche éruptive dans laquelle on le trouve et s'en être différencié lors du plissement et de la dislocation subséquente des terrains. Le minerai se serait alors déposé le long des lignes de dislocation et aurait remplacé et imprègné la roche encaissante D'une façon générale l'expérience a montré que les minerais de surface contiennent 4% de cuivre, 35% de soufre et $2 à $4 d'or par tonne, tandis que en profondeur ils renferment 3% de cuivre, 45% de soufre, 3 onces d'argent et une petite quantité d'or à la tonne. Il semble qu'il y ait à la surface une zone d'enrichissement secondaire plus marquée pour l'or que pour le cuivre.

Une deuxième catégorie de minerais consistant surtout en chalcopyrite, bornite et chalcosine se rencontre en masses irrégulières dans des sédiments ordoviciens. Ces masses s'allongent à partir de Roxton dans la direction du nord-est sur une zone d'environ cent milles de long. Les dépôts cuprifères gisent soit entièrement, soit pour la grande partie de leur masse dans des terrains sédimentaires; mais toujours au voisinage de dykes éruptifs. A Acton on a exploité pendant plusieurs années une grande quantité de minerai de cuivre à haute teneur qui contenait parfois jusqu'à 30% de cuivre.

Une troisième catégorie de minerais de cuivre du sud-est de Québec est formée par des pyrrhotines contenant de la chalcopyrite et un peu de fer. On rencontre ces minerais en divers points dans les sédiments ordoviciens au contact des intrusions de diabase, dans le voisinage des bassins précambriens.

On a trouvé des minerais de cuivre en Nouvelle-Ecosse et des travaux de développement considérables ont été faits dans un certain combre de localités. Au cap D'Or, dans le comté de Cumberland du cuivre natif existe en filons et le long des plans de

dislocation d'une diabase triasique; on y a extrait en 1907 plus de deux tonnes de cuivre. Sur une très grande étendue, entre Springhill et Pictou, des grès, etc., renferment de la chalcosine et de la malachite en nodules. A Coxheath, près de Sydney de grands travaux ont été faits dans des dépôts de chalcopyrite qu'on rencontre dans des felsites précambriens. Dans le district de Cheticamp comté d'Inverness, on a exploité des minerais formés surtout de chalcopyrite et contenant de l'or.

Dans le sud du Nouveau-Brunswick on trouve en divers endroits, des minerais de cuivre à la fois dans des terrains sédimentaires et dans des roches éruptives. Beaucoup de tentatives ont été faites pour les exploiter, mais jusqu'à présent sans beaucoup de succès.

PLOMB.

On rencontre de la galène soit finement disséminée, ce qui est le cas habituel, soit en veines, soit en petites poches en divers points des calcaires du carbonifère inférieur de la Nouvelle-Ecosse, et plus particulièrement dans le comté de Colchester. On en trouve également en filons dans les roches précambriennes du Cap Breton. Dans le Nouveau-Brunswick des filons de galène, de blende et de divers autres sulfures recoupent les terrains siluriens qui forment les côtes de la baie des Chaleurs; on a signalé en divers autres points de cette même province la présence de sulfure de plomb, mais toujours en petite quantité. Enfin on a trouvé de la galène dans différentes localités des cantons de l'Est de la province de Québec et plus à l'est en Gaspésie.

ÉTAIN.

De la cassitérite accompagnée de minéraux rares contenant du lithium, du fluor, etc., a été trouvée en petite quantité dans des massifs de pegmatite recoupant le granite dans le voisinage de New Ross, comté de Lunenburg, en Nouvelle-Ecosse.

CHROME.

On connaissait depuis longtemps l'existence du fer chromé dans les cantons de l'Est de la province de Québec; mais quoique

de temps à autres de petites quantités de minerai aient étée xpédiées, l'exploitation ne commença guère qu'en 1894. Jusqu'à présent cette exploitation s'est presque uniquement développée dans les environs immédiats de Black Lake dans le canton de Coleraine, un des centres de l'industrie de l'amiante. De 1894 à 1903 la production annuelle était en moyenne de 2,000 tonnes de minerai; en 1906 elle montait à 9,000, celle de 1908 est estimée à 7,225 tonnes.

Les gisements de fer chromé se présentent sous forme d'amas irréguliers disséminés dans les massifs de serpentine. Ces amas ne semblent pas avoir de relations particulières les uns avec les autres, quoiqu'il arrive assez fréquemment qu'ils forment des séries de poches se touchant les unes les autres ou se suivant de très près. Souvent ces dépôts sont de dimensions considérables; le plus grand qui ait été exploité affleurait sur 80 pieds de long; son épaisseur variant de 5 à 50 pieds; on le suivit en profondeur jusqu'à 340 pieds avec un angle moyen de pendage de 60° environ. La teneur en acide chromique du minerai tout venant était en moyenne au-dessus de 40% ; elle atteignait près de 60% après triage. Ces gîtes semblent représenter des produits de ségrégation du magma qui donna naissance à la roche encaissante, une péridotite transformée actuellement en grande partie en serpentine. Quoique tout à fait voisines des serpentines amiantifères, les serpentines chromifères contiennent rarement des quantités importantes d'amiante.

MANGANÈSE.

En plusieurs points de la Nouvelle-Ecosse on a trouvé des minerais de manganèse qu'on a exploités en petites quantités à différentes reprises; on estime que de 1876 à l'heure actuelle la production totale n'a pas dépassé 5,000 tonnes. Ces minerais se rencontrent dans diverses formations, mais le plus souvent dans les Calcaires inférieurs du Carbonifère, comme par exemple à la mine Tennycape dans le comté de Hants où ils se composent principalement de pyrolusite fibreuse, quelquefois compacte et granulaire associée à du psilomélane et de la manganite. Les minerais de ce district sont très purs et par suite très recherchés. Dans la partie supérieure des calcaires carbonifères, les composés du manganèse

se présentent en veinules et en poches dont la contenance varie de quelques livres à plus de 1,000 tonnes; dans la partie inférieure de ces mêmes calcaires le minerai forme des veinules et des filons atteignant souvent 6 pouces d'épaisseur.

Dans le Nouveau-Brunswick des minerais de manganèse, principalement une pyrolusite souvent très pure, se rencontrent dans les calcaires inférieurs du carbonifère. Ils furent autrefois activement exploités; c'est ainsi que notamment à Markhamville dans les environs de Sussex une seule mine expédia plus de 25,000 tonnes jusqu'en 1894, époque à laquelle les travaux cessèrent. D'une seule poche on retira 4,000 tonnes. Du minerai de marais ou wad a été signalé aussi dans le Nouveau-Brunswick; à quelque milles au nord-est de Hillsboro, il en existe un dépôt qui par places atteint 25 et 30 pieds de profondeur.

TUNGSTENE.

On trouve un minerai du tungstène, la scheelite, assez répandu dans le comté d'Halifax, en Nouvelle-Ecosse; il se présente dans des filons quartzeux qui recoupent les quartzites et les schistes de la série aurifère. Le remplissage de ces filons est formé de quartz, mispickel et scheelite en proportions assez variables; accompagnés de mica lithinifère, de tourmaline, etc. Quoique ces filons suivent comme les filons aurifères de la Province, les plans de stratification des terrains, ils ne paraissent pas renfermer de l'or et sont probablement d'une origine et d'une époque différentes. On a trouvé également de la scheelite dans le district minier de Malaga (comté d'Halifax). Dans le comté d'Inverness on a extrait de 300 à 500 livres d'hubnérite d'une grosse masse de quartz entièrement détachée d'un filon lenticulaire de quartz sur l'affleurement duquel elle reposait. Ce filon recoupait une roche granitique ou gneissique d'âge pré-cambrien. De la scheelite a été signalée dans le comté de Beauce (Québec), dans une veine de quartz traversant des terrains précambriens.

FER.

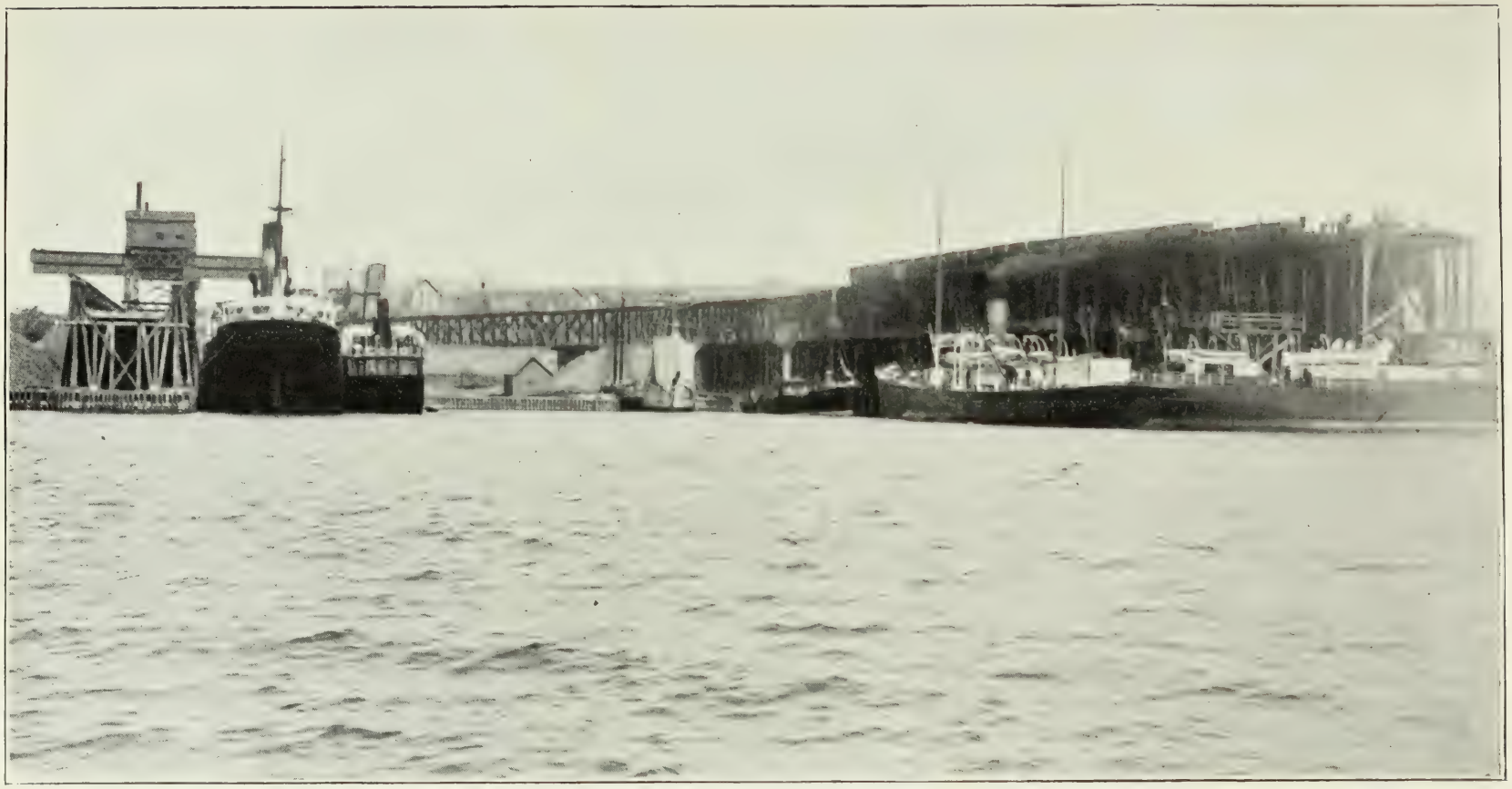
La Nouvelle-Ecosse qui occupe une si grande place dans l'industrie du fer et de l'acier notamment avec ses usines de Sydney, de New Glasgow et de Londonderry, ne produit pas beaucoup de

minerais de fer; sa production pour 1907 se tient au-dessus de 90,000. Il existe cependant un peu partout dans la province de nombreux gîtes de fer, mais ces gîtes sont bien souvent de dimensions restreintes et dans les conditions actuelles ne présentent pas une véritable importance économique. D'assez grands gisements existent près de la rivière Nictaux dans le sud-ouest de la Nouvelle-Ecosse et près de Londonderry sur le versant sud des montagnes Cobequid.

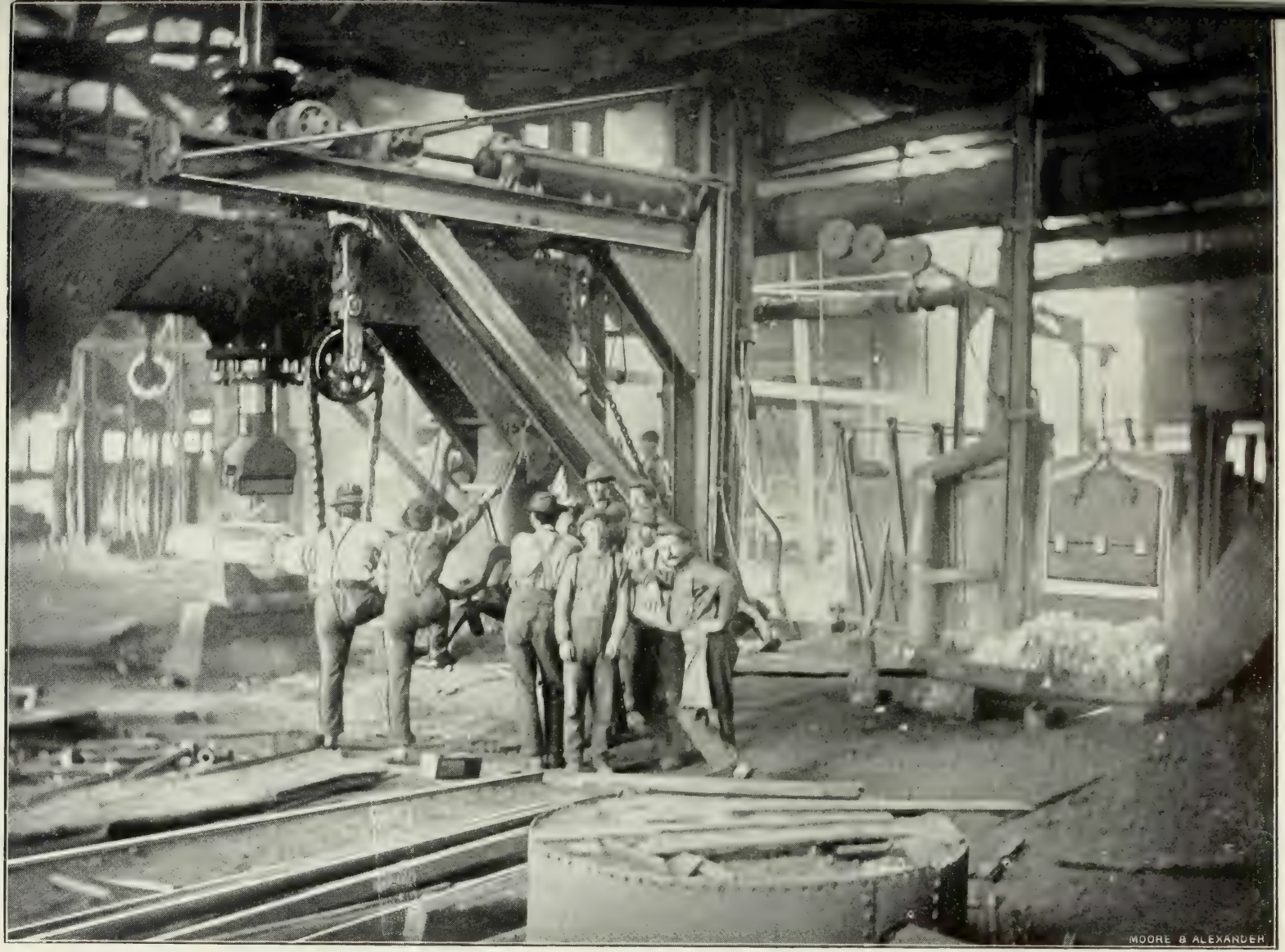
Dans le district de Nictaux-Torbrook, les minerais sont surtout des hématites; on les rencontre en couches fossilifères atteignant parfois 5 ou 10 pieds d'épaisseur et reposant en corcordance entre le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur. Les minerais proviennent probablement de l'usure de terrains éruptifs anciens dont le fer passa en solution, se déposa à l'état de limonite et fut transformé par la suite en hématite et magnétite.

Dans les environs de Londonderry ces schistes et quartzites dévoniens contiennent des minerais de fer au contact des roches éruptives acides (granites, microgranites, etc.), qui forment la partie centrale des montagnes de Cobequid. Ces minerais sont distribués le long d'une zone fissurée à pendage très raide dont la largeur dépasse souvent une centaine de pieds et dont l'affleurement a été suivi sur plusieurs milles de long. Cette zone fissurée renferme un systême irrégulier de veines d'ankérite, sidérose, etc., entre lesquels se retrouvent des lambeaux de toutes dimensions des terrains encaissants. La magnétite, l'hématite et la limonite sont souvent très abondantes, mais la proportion de minerais ferrugineux varie beaucoup d'un point à l'autre.

Dans le Nouveau-Brunswick on trouve diverses catégories de minerais de fer en des points très éloignés les uns des autres. C'est ainsi que des hématites à faible teneur en fer et de haute teneur en manganèse se rencontrent à Jacksonville et en différentes autres localités, près de Woodstock, dans le comté de Carleton. Les couches qui sont interstratifiées dans des schistes siluriens ont une épaisseur variant de 1 à 15 pieds. Tout récemment on a découvert un grand dépôt de magnétite sur la rivière Nipisiguit à 20 milles à peu près au sud de Bathurst; le minerai affleure par places sur 30 à 40 pieds de largeur et a été suivi sur près de 2 milles de longueur. Le dépôt lui-même ne contient pas de sulfures, mais la pyrite de fer est très abondante dans les roches du mur.



Quais de la Nova Scotia Steel and Coal Co.



Atelier de forge de la Nova Scotia Steel and Coal Co.

Ce gisement se trouve dans des porphyres quartzifères schisteux rattachés au précambrien ou aux premiers temps de l'ère Paléozoïque.

ANTIMOINE.

Des filons de stibine aurifère existent à West Gore (comté de Hants, Nouvelle-Ecosse) dans les séries aurifères. Depuis leur découverte en 1880 jusqu'à l'année 1892, elles ne furent exploitées que pour antimoine; près de 3,000 tonnes de minerai furent ex-expédiées sans que l'on se doutât de la présence de l'or qui y existait cependant, estime-t-on, avec une teneur de 2 à 3 onces à la tonne. La production annuelle oscille actuellement autour de 2,000 tonnes.

Les filons métallifères sont presque verticaux. L'un d'eux a été suivi à la surface sur 1,200 pieds au moins et en profondeur sur plus de 500 pieds avec un remplissage stérile de schistes, de calcite et de quartz que recoupent de nombreuses veinules de quartz secondaires. Par places on trouve assez abondamment de la pyrite, du mispickel et de la galène. Le minerai d'antimoine est tantôt une stibine massive, tantôt une mélange de quartz et de stibine; qui se présente avec une épaisseur variant de quelques pouces à 7 pieds. C'est surtout au toit du filon qu'il se tient, le tout étant toujours très distinct, alors que le mur est irrégulier et incertain.

Il y a toujours un peu d'or et en quantité d'autant plus grande que la proportion de stibine est plus considérable. A l'exception des points de rencontre de deux veines de quartz, l'or est toujours combiné, même lorsque les essais pour or donnent jusqu'à 10 onces de métal à la tonne.

De l'antimoine natif et de la stibine se rencontrent dans le Nouveau-Brunswick, à Prince William, environ à 25 milles à l'ouest de Frédericton. Quelques exploitations en ont été faites de temps, en temps depuis 1863. L'antimoine apparaît dans des veines de quartz recoupant les schistes et les quartzites dans le voisinage de masses éruptives de granite et de diabase. L'antimoine natif semble entièrement limité aux parties supérieures des filons. On a trouvé à South Ham, dans Québec, des minéraux d'antimoine en grande variété.

BARIUM.

Des dépôts de baryte existent un peu partout dans le nord-est de la Nouvelle-Ecosse notamment aux Five Islands, dans le comté de Colchester; on les a exploités de temps en temps mais comme le minerai apparaissait sous forme de poches sans continuité l'exploitation était difficile et peu profitable. C'est au lac Ainslie et à North Cheticamp (Cap Breton), que la baryte se présente dans les conditions les plus favorables; depuis 1890 la production annuelle de ce minéral peut s'évaluer à près de 2000 tonnes.

Au lac Ainslie la baryte associée à de la calcite et à de la fluorine remplit une série de veines à peu près parallèles qui recoupent les felsites précambriens. Quoique ces veines aient des dimensions assez irrégulières elles sont relativement continues; c'est ainsi qu'une veine presque verticale d'une épaisseur de 7 à 14 pieds a été suivie en affleurement le long d'une colline sur 250 pieds de profondeur. Quelquefois les veines atteignent en certains de leurs points une épaisseur de 20 pieds. A North Cheticamp les veines de baryte contiennent des quantités variables de quartz, de calcite et de fluorine; elles forment un système de veines à renflements et amincissements irréguliers qui suivent les courbes de schistosité des schistes précambriens encaissants.

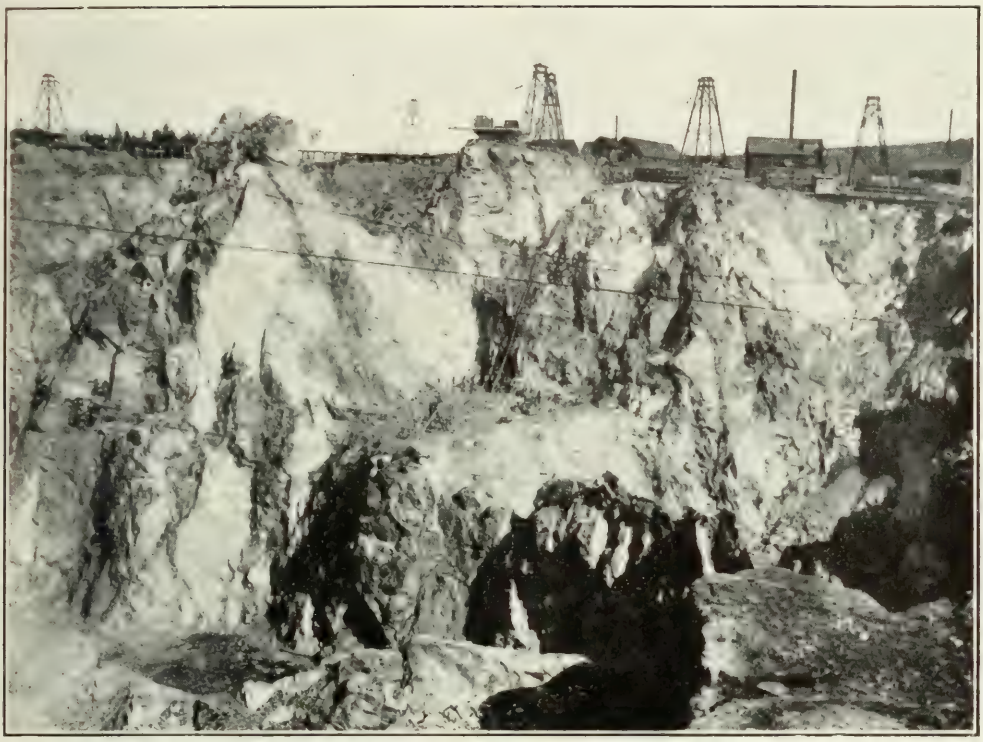
AMIANTE.

L'exploitation de l'amiante dans les cantons de l'Est de la province de Québec date de 1876. En 1878 on sortait 50 tonnes. La production a depuis lors augmenté constamment pour atteindre en 1908 un peu plus de 65,000 tonnes d'amiante et 25,000 tonnes d'asbestique (roche finement broyée contenant de courtes fibres d'amiante).

L'amiante se rencontre dans certains massifs de serpentine, de faibles dimensions en général, qui appartiennent à une zone serpentineuse discontinue s'étendant au nord-est depuis la rive ouest du lac Memphremagog jusque dans le voisinage de la rivière Chaudière sur une longueur de 150 milles environ. En réalité la plus grande partie des mines sont situées à quelques milles les unes des autres dans le voisinage de Black Lake et de Thetford. Un deuxième centre se trouve à East Broughton à peu près à 25 milles du premier dans la direction nord-est; un troisième centre est à

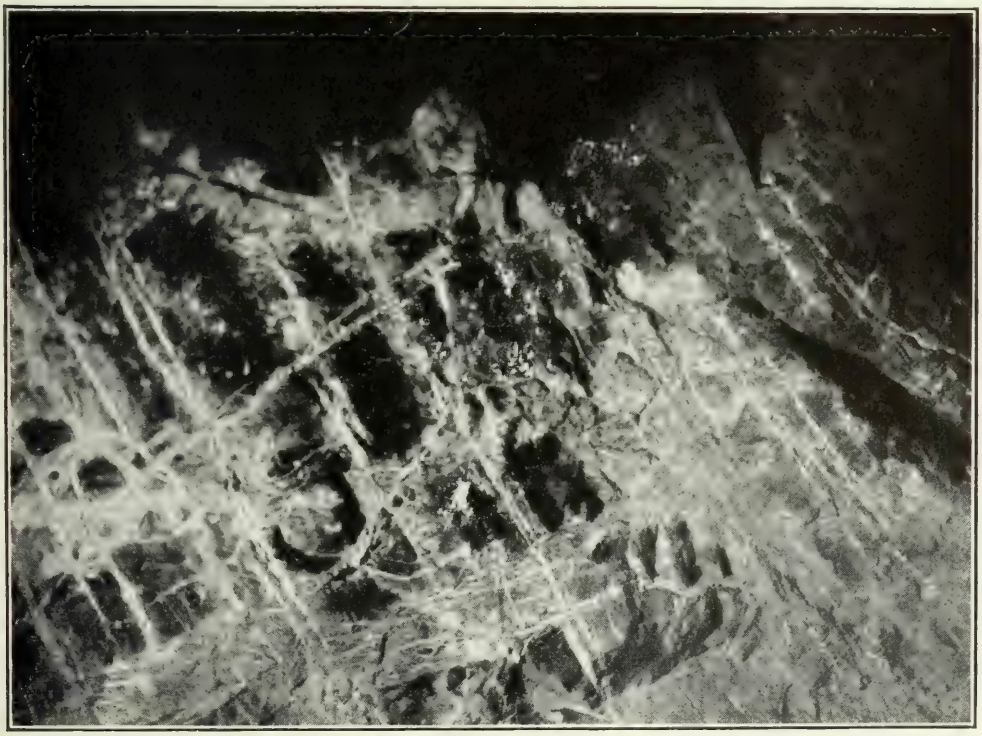
Veines d'amiante à Thetford, Qué.

Planche XVII.



Mine d'amiante Bell à Thetford Qué. Vue du grand ciel ouvert.

Planche XVIII.



Mine d'amiante Bell à Thetford (Qué.). Vue dans une tranchée montrant de grosses veines d'amiante.

Danville à peu près à 45 milles au sud-ouest. Les mines sont exploitées par ciels ouverts; l'un d'eux à Black Lake a 700 pieds de longueur, 200 pieds de largeur et en certains points 165 pieds de profondeur.

Les serpentines amiantifères ne se présentent qu'en massifs de dimensions relativement petites; elle proviennent de l'altération de péridotites qui, à l'exception peut-être d'un seul massif, semblent être d'âge ordovicien et se trouvent intercalées entre des sédiments ordoviciens à l'est et des schistes pré-cambriens ou cambriens à l'ouest. A ces serpentines sont associées des massifs de pyroxénites, de granites à hornblende et de diabases; on pense que le granite est contemporain de la serpentine ou du moins d'un âge très voisin.

PLANCHE XIX.

Ciel ouvert de la Dominion Asbestos Co., Black Lake (Qué.).

L'amiante est de la variété chrysotile; elle apparait dans des fissures de retrait dont l'épaisseur varie de quelques lignes à 3 pouces quelquefois. Les fibres minérales sont en général perpendiculaires aux murs de la veine et s'étendent parfois sans discontinuité d'un côté à l'autre. Souvent aussi elles sont interrompues en leur millieu par une pellicule de fer chromé ou de magnétite.

Les veines sont extrêmement nombreuses; on en a compté jusqu'à 76 sur une distance de deux pieds seulement. Elles vont

dans toutes les directions d'une façon très irrégulière et leur largeur n'a aucune constance. Les grosses veines montrent cependant assez souvent une disposition rectangulaire comme si elles correspondaient aux plans de joint primitifs de la roche, mais comme la serpentine a été très disloquée il existe un autre système de veines plus petites plus ou moins parallèles entre elles. Une ségrégation semble également avoir eu lieu aux extrémités ou sur les bords des grands massifs où elle a donné naissance à des veinules en forme de croissant.

Les veines d'amiante sont invariablement encaissées dans des épontes de serpentine pure qui se transforme graduellement en une péridotite moins altérée. On a remarqué que le rapport entre la largeur des veines d'amiante et celle des deux bandes réunies de pure serpentine qui l'accompagnent est assez constant et se tient aux environs de $\frac{1}{5.6}$. Des observations précédentes, on est arrivé à la conclusion que la transformation en serpentine des murs des veines d'amiante a précédé la formation de l'amiante et de plus que ces veines d'amiante représentent une dissolution et un dépôt sécondaire de part et d'autre des lignes de fracture. L'examen microscopique montre que les fibres d'amiante croissent a angles droits à partir des flancs de la fracture.

CHARBON.

Le charbon est le produit minéral le plus important de la région des Appalaches. A l'exception de couches minces et sans importance dans les terrains dévoniens de Gaspé, ses gisements restent limités au Nouveau-Brunswick et à la Nouvelle-Ecosse. Cette dernière province est de beaucoup la plus grande productrice, puisqu'en 1908 elle extrayait de ses mines les deux-tiers de la production totale du Canada. Les charbons sont tous bitumineux, de bonne qualité, et conviennent parfaitement à la fabrication du coke et du gaz, et à la production de la vapeur. On l'exploite dans les province de l'Est depuis 200 ans au moins, mais ce n'est que vers 1830 que sa production devint intéressante. L'extraction annuelle atteignait pour la première fois un million de tonnes (long tons) en 1880; en 1900 elle dépassait 3,000,000 de tonnes. En 1908 elle était voisine de 6,000,000 de tonnes, la presque totalité provenant de la Nouvelle-Ecosse ,et moins de 1% provenant du Nouveau-

Brunswick. Il y a cinq districts miniers dont on peut indiquer à peu près comme suit la production individuelle par rapport à la production totale: En Nouvelle-Ecosse le bassin de Sydney avec 71.9% de la production totale, le comté d'Inverness avec 6%, le comté de Pictou avec 12.7% et le comté de Cumberland avec 8.8%. Dans le Nouveau-Brunswick, le district de Grand Lake compte pour 0.6%.

Le bassin de Sydney s'étend sur 32 milles le long de la mer à l'extrémité nord-est de l'île du Cap Breton. On a estimé sa superficie dans l'île à environ 57 milles carrés; mais une grande aire houillère, qu'on exploite d'ailleurs, se prolonge au-dessous de la mer. Les couches ont de faibles pendages et ne rencontrent presque pas de failles, grandes ou petites. Les couches productives reposent en concordance sur le Millstone-grit, un groupe de grès et de schistes d'une puissance d'environ 4,000 pieds. Au-dessous viennent successivement les grès, schistes et calcaires de la formation du calcaire carbonifère, puis les conglomérats de base, etc., qui affleurent au sud et qui recouvrent les terrains précambriens. L'épaisseur totale de ces séries en dessous des couches houillères productives est estimée à peu près à 8,500 pieds.

La mer recouvrant une partie du bassin, les séries houillères productives ne sont connues en affleurement que sur 1,800 pieds d'épaisseur. Les couches à pentes toujours très douces sont soulevées suivant 3 anticlinaux et forment 4 bassins secondaires, les bassins de Cow Bay, Glace Bay, Sydney Harbour et Bras D'Or. Ce sont en général des schistes et des grès renfermant en tout l'équivalent de 40 à 50 pieds de charbon. Le nombre total des veines de charbon est de 24 dont 6 ont 3 pieds ou plus de 3 pieds d'épaisseur. La ressemblance et la continuité de ces veines dans tout le district sont remarquables. Dans quelques cas peu nombreux les veines se divisent par un épaississement graduel des lits d'argile intercalés. D'autres fois une veine de bonne qualité et d'épaisseur suffisante pour l'exploitation devient inutilisable à une faible distance.

Le district houiller du comté d'Inverness comprend une série de bassins étroits qui se succèdent sur 50 milles le long de la côte ouest de l'île du Cap Breton. Ces aires productives font partie de la lisière est d'un grand bassin dont la plus grande partie a été enlevée par l'érosion. Les couches productives sont supportées à l'est par le Millstone-grit et par les diverses formations du Car-

bonifère inférieur qui à leur tour reposent sur les terrains précambriens. En divers points des veines de charbon se rencontrent avec une épaisseur de 2 à 12 pieds, et en général avec un pendage faible.

En dehors de ces deux districts houillers, on trouve du charbon dans l'île du Cap Breton, dans le comté de Richmond où on a signalé des veines atteignant 8 pieds d'épaisseur et une veine de 11 pieds, malheureusement de qualité médiocre.

Sur le continent, en Nouvelle-Ecosse, le bassin houiller de Pictou a une superficie d'à peu près 25 milles carrés. Quoique le district soit petit les veines sont souvent de grandes dimensions; l'une d'elles attenit 38 pieds d'épaisseur. La structure géologique du district est très compliquée; les failles sont nombreuses et souvent de grande amplitude; les séries productives sont presque entièrement entourées de failles.

Le bassin de Pictou peut se diviser en trois districts, le district du centre, celui de l'ouest et celui de l'est. Dans le district du centre on exploite quatre veines; la première de 38 pieds d'épaisseur, la deuxième de 22 à 38 pieds, la troisième de 10 à 13 pieds, la quatrième de 13 à 20 pieds. Les couches sédimentaires plongent avec des angles de 10 à 30° et sont recouvertes par 1,000 pieds de schistes. Elles reposent sur le Millstone-grit. Le district de l'ouest ou de Westville est séparé du district du centre par une faille dont le rejet peut s'évaluer de 1,600 à 2,000 pieds. On pense que les trois veines du district de l'ouest sont l'équivalent des veines du district central. Dans le district de l'est ou de Vale les couches forment un bassin synclinal dans la partie sud duquel un certain nombre de veines de houille affleurent; deux de ces dernières sont exploitées activement.

Il existe dans le comté de Cumberland deux districts productifs; le premier, qu'on peut appeler le district de Joggins, est situé sur la côte; le deuxième est celui de Springhill à peu près à 15 milles à l'est du premier. Dans le district de Joggins les veines de charbon se rencontrent sur les côtes d'un très large bassin synclinal de sédiments carbonifères qui vers le centre sont recouverts d'assises permiennes. Dans la remarquable section de terrains offerte sur les côtes de la baie Chignecto on peut voir en affleurement plus de 70 veines de charbon. Quelques unes de 5 à 6 pieds d'épaisseur; l'une d'elles mesure 9′ 6″ mais avec un lit de schiste de 2′ 6″ qui la divise. Dans le bassin de Springhill la

Coal Mine Point, South Joggins, N.-E.

Siège No. 2. Houillères Dominion, Glace Bay, N.-E.

Mine à Stellarton, N.-E. Puits Old Ford.

Rocher carbonifère à l'est de Coal Mine Point. Joggins, N.-E.

structure géologique est moins simple et les assises plongent sous de plus grands angles que dans le bassin de Joggins; on y exploite des veines ayant un pendage de 30°. On a compté dans le district de Springhill 8 veines d'une épaisseur variant de 2″ 4″ à 13″ 0″.

Quoique dans le Nouveau-Brunswick les dépôts carbonifères occupent une superficie de plus de 10,000 milles carrés, les couches productives ne semblent devoir exister que dans un district relativement petit aux environs de Grand Lake à peu près à 70 mille au nord de St. John. En dehors de ce district en divers points du nord-est de la province on a signalé cependant des veines de charbon; on en connaît qui atteignent de 6″ à 10″ d'épaisseur.

Des mines de charbon existent depuis de nombreuses années dans le district de Grand Lake, où elles exploitent dans des assises presque horizontales et légèrement ondulées, deux veines de houille, l'une de 20″ à 24″, l'autre de 6″ à 10″ d'épaisseur; il arrive quelque fois que par suite de la diminution à 6″ d'épaisseur du lit de schiste qui sépare les deux veines, ces veines se trouvent assez rapprochées pour être depilées en une seule fois. Par endroits les veines horizontales se trouvent si près de la surface qu'on peut les exploiter à ciel ouvert; nulle part sur les quelques centaines de milles carrés qui constituent le bassin houiller il ne semble probable que les veines actuellement exploitées descendent à plus de 60″ au-dessous de la surface du sol. D'un autre côté il n'apparaît pas que les assises carbonifères relativement peu épaisses contiennent d'autres veines exploitables plus profondes.

SCHISTES BITUMINEUX.

On trouve dans le Nouveau-Brunswick depuis les environs de Dorchester jusqu'au sud de Norton, les schistes bitumineux Albert du Carbonifère inférieur en affleurements à des distances les unes des autres de 50 milles environ. Ces schistes sont ordinairement très inclinés, fortement plissés et recoupés de failles; leur épaisseur dépasse souvent 1,000 pieds. A plusieurs niveaux dans ces assises schisteuses apparaissent des lits ou bandes de schistes noirs bruns ou noirs gris, contenant une grande quantité de matières bitumineuses.

Jusqu'à présent cinq au moins de ces bandes ont été reconnues avec une épaisseur variant de un à 5 pieds et même davantage. A la distillation les schistes riches donnent de 30 à 80 gallons

d'huile brute et de 65 à 112 livres de sulfate d'ammoniaque par tonne. Ces huiles lourdes brutes sont traitées ultérieurement pour huiles lubréfiantes, huiles lampantes, paraffine et donnent comme sous produits du naphte, des benzols, de l'aniline, etc.

On a découvert il y a quelques années dans les schistes d'Albert, aux mines Albert dans le voisinage d'Hillsborough, un large amas filonien d'albertite. Cet amas presque entièrement formé de matières bitumineuses fut exploité pendant une vingtaine d'années et produisit en tout plus de 200,000 tonnes. Les travaux atteignirent environ 1,300 pieds de profondeur et furent poursuivis sur une longueur d'environ un demi mille.

Des schistes bitumineux carbonifères se rencontrent aussi en divers points de la Nouvelle-Ecosse notamment dans les comtés de Hants, de Pictou et d'Antigonish. On trouve des schistes noirs à peu près semblables aux lacs Ainslie et McAdam dans l'île du Cap Breton. Il existe enfin des schistes bitumineux dans Gaspé.

On retrouve en Ecosse des schistes tout à fait analogues, et qui sans offrir une richesse plus grande en huile ou en sulfate d'ammoniaque, ont été exploités et distillés avec succès pendant de nombreuses années.

Dans quelques localités du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Ecosse on a essayé d'obtenir du pétrole par sondage dans les schistes mais sans résultat vraiment avantageux.

En Gaspésie de nombreux sondages pour pétrole ont été entrepris qui n'ont eu aucun succès.

GYPSE.

Des couches de gypse forment un niveau constant dans les calcaires du carbonifère inférieur du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Ecosse, notamment dans la région qui entoure le fonds de la baie de Fundy, qui, à l'est en Nouvelle-Ecosse, contourne la baie de Minas et qui, au nord-est, se dirige jusque dans l'île du Cap Breton. Il existe un certain nombre d'exploitations de gypse; les plus importants se trouvent à Hillsborough dans le Nouveau-Brunswick, près d'Amherst, à Windsor et en divers autres endroits des comtés de Hants et de Victoria. Les deux provinces produisaient en 1907 près de 450,000 tonnes.

Les dépôts de gypse sont souvent considérables; ils forment des couches d'une épaisseur dépassant 200 pieds. Dans la masse

minérale de couleur incertaine, souvent blanc de neige se rencontre de l'anhydrite en couches alternées avec le gypse; d'autres fois les deux minéraux sont irrégulièrement associés.

PIERRES DE CONSTRUCTION ET D'ORNEMENT.

Les massifs granitiques d'âge probablement dévonien dans la plupart des cas, qu'on rencontre un peu partout dans la région des Appalaches ont été exploités en carrière en beaucoup d'endroits. Dans les cantons de l'Est de la Province de Québec, près de Staynerville et de Stanstead le granite fournit surtout des pavés et des matériaux de décoration. Il existe aussi des carrières dans le Nouveau-Brunswick près de St-Georges et en divers points de la Nouvelle-Ecosse.

Dans les cantons de l'Est, notamment près de Stanbridge on exploite assez largement des marbres d'ornement. Les environs de Kingsbury fournissent des tuiles. Dans le Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Ecosse les différents grès du Carbonifère et du Permien fournissent d'excellents matériaux de construction et des meules.

DIVERS.

Il existe des argiles et des schistes dont l'industrie pourrait tirer parti et qui ont été assez peu exploités. On trouve des terres à infusoires dans le Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Ecosse. On extrait enfin une quantité très limitée de sable de moulage.

CHAPITRE III.

LES BASSES TERRES DU ST. LAURENT.

GÉOLOGIE.

Les Basses-Terres du St.-Laurent dont le sous sol est formé d'assises paléozoïques presque horizontales et qui sont bordées au nord par le plateau laurentien représentent au Canada le prolongement nord-est des grandes plaines de l'intérieur du continent. Elles commencent aux environs de Québec, se dirigent au sud-ouest en longeant les deux rives du St. Laurent et en s'étalant peu à peu de façon à former à Montréal une plaine d'environ 120 milles de largeur. A delà de Montréal leur frontière nord poursuit sa course vers l'ouest, remonte la vallée de l'Ottawa où elle rencontre à environ 50 milles au delà de la ville d'Ottawa, une rangée de terrains accidentés qui n'est autre qu'un petit contrefort des hauts plateaux laurentiens. Cette ligne de hauteurs descend au sud, traverse le St.-Laurent entre Brockville et Kingston pour rejoindre la région élevée des Adirondacks du nord de l'état de New-York. Près de Kingston à la sortie du lac Ontario, les basses terres recommencent et couvrent toute la partie de la péninsule de l'Ontario qui s'étend entre les lacs Huron, Erié et Ontario et qui est bordée au nord par une ligne idéale dirigée sensiblement de l'ouest à l'est et allant de Kingston jusqu'au sud de la baie Georgienne (lac Huron).

Cette région ainsi définie, avec ses 600 milles de longueur environ et une superficie de plus de 35,000 milles carrés est presque entièrement formée de fertiles terres de culture. On peut la diviser en trois parties ayant toutes le caractère de plaines légèrement inclinées, dont le sous sol composés d'assises sédimentaires presque horizontales, est recouvert généralement d'un épais manteau de boues glaciaires. Quoique ce soit essentiellement une région agricole, toute la partie du pays qui s'étend entre les lacs Huron et Erié renferme d'importantes exploitations de pétrole, de gaz et de sel.

Extrémité ouest de la Chute Canadienne du Niagara avant qu'on l'ait rétrécie de 415 pieds.

La première des trois parties en lesquelles se divisent les basses terres du St. Laurent s'ètend à l'est du contrefort de roches cristallines qui traverse le St. Laurent à Kingston. La frontière nord est en général marquée par une élévation subite des terrains due à l'apparition des collines laurentiennes, tandis que la frontière est est formée par des terrains élevés, semi-montagneux du système des Appalaches. Dans toute cette région, de forme grossièrement triangulaire, les terres ne s'élèvent jamais plus haut que 500 pieds au-dessus du niveau de la mer, et, en aval de Montréal, le pays qui forme les rives du St.-Laurent présente une altitude moyenne de moins de 100 pieds. D'une façon générale, et si l'on en excepte quelques collines isolées, assez escarpées, d'origine éruptive, les terres basses qui s'étendent de chaque côté de la rivière n'atteignent jamais 300 pieds d'altitude.

La seconde division des terres basses du St.-Laurent comprend une plaine qui bordée au sud par le lac Ontario s'élève assez rapidement à partir du lac (dont l'altitude est de 246 pieds au-dessus du niveau de la mer) et se dirige vers le nord avec une altitude croissante atteignant 850 pieds en certains points. Cette région relativement étroite dans sa partie est est limitée au nord par un escarpement très net avec une chute de 50 à 100 pieds sur sa face nord A l'ouest elle se termine par l'escarpement du Niagara qui à partir de la péninsule du Niagara s'étend dans la direction du nord-ouest à travers toute la péninsule Indienne séparant le lac Huron de la baie Georgienne et qu'on retrouve plus à l'ouest dans le Michigan où il forme les falaises nord des îles Manitoulin.

Cet escarpement du Niagara constitue avec son élévation subite de 250 à 300 pieds la ligne de partage naturel entre les deux divisions occidentales des Basses-Terres du St.-Laurent. Dans la péninsule du Niagara cette élévation de 250 à 300 pieds représente entièrement la différence de niveau entre les deux divisions, mais plus au nord cet escarpement tout en gardant son caractère distinctif fait partie d'une bande étroite de terrains en échelons qui s'élèvent rapidement pour atteindre en quelques endroits une altitude de 1,700 pieds. Ces escarpements dominent ainsi de près de 1,000 pieds les bas plateaux qui s'étendent à l'est jusqu'au lac Ontario.

La troisième division s'étend entre le lac Huron et la lac Erié; elle est bordée à l'est par l'escarpement du Niagara; au nord-ouest elle atteint comme on l'a déjà vu une altitude de 1,700 pieds

De là elle descend en pentes douces vers chacun des deux lacs, dont les niveaux au-dessus du niveau de la mer sont respectivement de 581 pieds pour le lac Huron et 572 pieds pour le lac Erié.

Le sous-sol des basses terres du St.-Laurent est formé d'assises très peu inclinées de grès, de schistes et de calcaires de l'ère paléozoïque (ordovicien, silurien et dévonien). Il ne semble y avoir eu aucune lacune dans la sédimentation. Dans certains districts ces assises apparaissent plissées en forme de larges dômes surbaissés; quelque fois des failles d'amplitude considérable les traversent, mais ces accidents sont de peu d'importance si on les compare aux plissements intenses et aux failles qui ont affecté dans l'est, les séries de la région des Appalaches. Le contraste frappant qui existe ainsi entre les caractères généraux de ces deux régions que l'on peut d'ailleurs voir tout à côté l'une de l'autre dans Québec se manifeste encore par des différences dans la nature des terrains et par des différences dans les faunes. Les matériaux qui constituent les deux séries sédimentaires semblent s'être déposés dans des conditions différentes et probablement dans deux bassins séparés.

Dans le sud-est de Québec la contrée plate et basse qui borde le St.-Laurent et qui est formée d'assises sédimentaires presque horizontales passe insensiblement à l'est aux districts formés des assises disloquées de la région appalachienne. L'aspect physique extérieur du pays ne semble pas varier nettement en passant d'un district à l'autre, mais à mesure qu'on approche à l'est de la frontière qui les sépare on remarque de plus en plus des accidents dans les terrains sédimentaires et finalement les plissements intenses apparaissent. Cette frontière entre les deux grandes provinces géologiques va du lac Champlain à la ville de Québec. Elle est marquée par une large faille, la faille St.-Laurent et Champlain.

C'est le long de cette faille et le long des lignes de dislocation voisines que sont visibles les effets de tension et de compression dues aux forces orogéniques qui dans l'est plissèrent et disloquèrent les assises sédimentaires et par endroits en charrièrent des quartiers énormes sur les assises de l'ouest. Les séries qui reposent sur les roches cristallines formant les pentes est de la chaine des Laurentides ont échappé à ces efforts de dislocation par ce fait que les couches ont cédé le long des lignes de moindre résistance (faille Champlain) qui allaient du sud-ouest au nord-est.

Les séries paléozoïques qui forment dans l'est de l'Ontario et dans Québec la division est des Basses-Terres du St.-Laurent sont

presque entièrement d'âge ordovicien. Au confluent des rivières Ottawa et St.-Laurent de grandes étendues de terrain sont formées d'un grès appelé grès de Postdam qui semble représenter le Cambrien supérieur de l'état de New-York et qui est probablement le terme le plus ancien des séries qui composent les Basses-Terres. Ce grès apparait au jour par suite de l'érosion d'un large dome surbaissé. Des terrains présentant les mêmes caractères lithologiques se rencontrent à divers intervalles sur la lisière nord des séries paléozoïques aux points où elles recouvrent les roches cristallines des collines des Laurentides. Ces grès inférieurs ne sont cependant pas tous du même âge; dans certains cas au moins ils correspondent à des dépôts littoraux formés à des époques successives alors que les mers ordoviciennes s'avançaient peu à peu dans les terres. Au-dessus du Postdam on rencontre successivement: (A) des calcaires arénacés et dolomitiques connus autrefois sous le nom de Calcifère, et appelés maintenant calcaires de Beekmantown.(B) un groupe de schistes et de grès surmontés par des calcaires; ce groupe est connu sous le nom de groupe de Chazy. (C) le groupe de Trenton formé généralement de calcaires et de schistes et qu'on divise souvent en trois étages: Lowville ou Bird's eye, Black River et Trenton. (D) le groupe des schistes bitumineux d'Utica. (E) le groupe d'Hudson River ou de Lorraine composé de schistes gris noir, de grès et de calcaires.

En général dans la province de Québec, les divers niveaux ordoviciens apparaissent rangés d'après leur âge en bandes à peu près parallèles sur les bords des anciens massifs cristallins du nord. Les niveaux inférieurs se rencontrent vers le nord; les niveaux les plus récents bordent la faille Champlain St. Laurent. Dans la région de forme triangulaire limitée par les rivières Ottawa et St. Laurent, les terrains forment plutôt une sorte de bassin, les divers niveaux se recouvrant en concordance avec les plus anciens au centre. S'il y a discordance ou lacune elles sont masquées par l'aspect général de continuité de ce bassin. Le volume des sédiments du système ordovicien est considérable; dans les environs de Montréal on a compté 4,350 pieds de sédiments depuis la base du Potsdam jusqu'aux termes les plus élevés que l'on connaisse dans le groupe de Lorraine; naturellement l'épaisseur des divers groupes du système ainsi que les caractères des diverses formations varient d'un point à un autre.

Quoique la région que nous avons étudiée jusqu'à présent soit presque entièrement composée de séries ordoviciennes on y ren-

contre cependant quelques lambeaux de terrains de formation plus récente. C'est ainsi que dans le district d'Ottawa, et dans la province de Québec à l'est du St.-Laurent existent quelques petits bassins isolés contenant des schistes rouges en quantité assez considérables qu'on rattache au début du Silurien. Par endroit ces sédiments reposent en discordance sur les terrains sous-jacents montrant qu'avant l'époque où ils se déposèrent la région avait été probablement exhaussée et que les terrains avaient été légèrement disloqués. De même on a trouvé près de Montréal des formations sans grande étendue avec des fossiles du Dévonien inférieur. Ces séries plus récentes montrent que ces plaines basses furent autrefois recouvertes par plusieurs centaines de pieds de sédiments qu'une érosion ultérieure a presque entièrement fait disparaître. Une preuve en est encore donnée par l'existence des hauteurs isolées qui constituent les collines Montérégiennes.

Les collines Montérégiennes sont au nombre de huit; six d'entre elles (en y comprenant le mont Royal à Montréal, la colline la plus occidentale du groupe) sont alignées de l'ouest à l'est à des intervalles d'une dizaine de milles environ. Ce sont des hauteurs de forme ronde ou ovale, de quelques milles carrés de superficie qui surgissent brusquement avec une altitude de 600 à 1,200 pieds au-dessus de la plaine environnante. Leurs flancs sont formés de sédiments plus ou moins métamorphisés et durcis, tandis que les parties centrales, le cœur, sont composées de roches éruptives alcalines comprenant des syénites sodiques, des syénites à néphéline, des essexites. Ces parties éruptives semblent représenter des laccolites ou des cheminées qui ont dû aboutir à l'ancienne surface du sol. L'allure de ces collines éruptives indique qu'à l'époque de leur formation l'épaisseur des sédiments qui recouvraient la contrée environnante et qui ont depuis disparu était probablement d'au moins 2,000 pieds. Cette conclusion est confirmée par la présence de fragments de roches dévoniennes dans les dykes des cheminées éruptives.

Les assises ordoviciennes affleurent également sur de grandes étendues dans la deuxième division des basses terres du St-Laurent qui bordent le lac Ontario et qui sont limitées à l'ouest par l'escarpement du Niagara. Les assises les plus anciennes, généralement de l'âge de Lowville (Bird's eye), reposent au nord sur les roches précambriennes; elles s'inclinent légèrement dans la direction du sud et disparaissent successivement sous les divers autres étages supérieurs de l'Ordovicien. Dans les environs de Toronto, les

étages les plus récents de ce système disparaissent enfin sous le Silurien qui couvre alors le reste du pays, forme les couches qu'on voit en affleurement le long de l'escarpement du Niagara et plus à l'ouest s'étend sur les plaines à pente douce de l'ouest de la péninsule de l'Ontario.

La ligne de séparation entre l'Ordovicien et le Silurien part de l'est de l'état de New-York, traverse le lac Ontario et à partir de Toronto se dirige presque exactement au nord jusqu'à la tête de la baie Géorgienne. Dans les îles Manitoulin, le long des falaises du nord, les assises ordoviciennes affleurent sous le Silurien. Ce qu'on considère généralement comme la division la plus ancienne du Silurien, le groupe de Medina, se compose de grès bigarrés et de schistes dont l'épaisseur fort variable dépasse 1000 pieds dans la péninsule du Niagara et diminue peu à peu jusqu'au dixième de cette valeur à mesure qu'on s'approche de la baie Géorgienne. Le groupe de Médina dont une partie est peut-être d'âge ordovicien est surmonté par le groupe de Clinton qui dans l'Ontario est représenté par moins de 50 pieds de grès et de schistes. Au-dessus reposent les couches du groupe de Niagara: ce sont principalement des calcaires qui dans le district du Niagara se présentent avec une épaisseur d'environ 200 pieds mais qui atteignent une épaisseur double à Cabots Head, à l'extrémité de la péninsule Indienne. C'est à la résistance spéciale des calcaires de ce groupe qu'est due la formation de l'escarpement du Niagara qui limite la troisième division des basses terres du St-Laurent.

Les formations siluriennes qui succèdent s'étendent sur une partie considérable de la péninsule d'Ontario entre les lacs Huron et Erié où on les trouve toujours en affleurements sous forme de bandes de largeur variable dirigées du nord au sud. Dans cette région, les divers groupes du système sont: (A) reposant sur les calcaires de Niagara, les calcaires et dolomies de Guelph dont l'épaisseur n'est que de quelques pieds de long de la rivière Niagara mais qui atteignent en remontant vers le nord une puissance de plus de 100 pieds. (B) le groupe de Salina qui comprend 200 à 300 pieds de couches de gypse, de sel, de dolomie et de schistes noirs; cer dépôts proviennent évidemment de l'évaporation lente de mers anciennes. (C) un groupe de sédiments mesurant au moins 40 pieds d'épaisseur composé en grande partie de dolomie, qui dans l'Ontario représentent le terme supérieur du Silurien et indiquent que la fin de cette période a été marquée par un retour de sédimentation marine.

Les termes inférieurs du Dévonien manquent dans l'Ontario qui, au début de cette période, semble avoir été émergé et soumis à une légère érosion. Les groupes que l'on connaît sont les suivants: (A) le groupe des grès pâles d'Oriskany avec une épaisseur qui dépasse rarement 25 pieds; il représente par places le terme inférieur du Dévonien de l'Ontario; en d'autres endroits ce sont des termes postérieurs du Dévonien qui reposent directement sur les assises siluriennes. (B) Le groupe d'Onondaga, composé surtout de calcaires atteignant souvent 150 à 200 pieds d'épaisseur; il forme le long du lac Erié une bande étroite qui s'épanouit dans la péninsule d'Ontario. (C) le groupe des schistes noirs d'Hamilton; ce groupe est souvent surmonté de sédiments dévoniens plus récents encore. A l'ouest de la bande des assises d'Hamilton on voit réapparaître par suite d'un léger plissement les groupes inférieurs du Dévonien. Sur la rivière Détroit les couches siluriennes affleurent.

Les mers et golfes anciens dans lesquels se déposèrent les sédiments paléozoïques des basses terres du St. Laurent ne furent pas limités à l'ensemble des régions dans lesquelles existent encore des assises de ces périodes. C'est ainsi que dans l'Ontario bien au delà de la frontière septentrionale de ces assises, se rencontrent des ilots isolés de couches analogues reposant au milieu de roches cristallines précambriennes. Ces ilots sont évidemment des débris d'un manteau sédimentaire enlevé par l'érosion et qui autrefois présentait une grande extension, s'avançant dans la vallée de l'Ottawa probablement jusqu'au lac Nipissing. Un ilot de calcaire de Niagara existe également dans la haute vallée de l'Ottawa au sommet du lac Timiskaming; ce dépôt prit naissance dans une mer Silurienne qui venait soit du sud, soit peut-être du nord.

Dans l'est, les sédiments siluriens occupèrent aussi un territoire beaucoup plus considérable que le territoire actuel. On trouve des sédiments de Trenton et d'Utica sur les rives du lac St. Jean à 100 milles à l'ouest du St.-Laurent, à la naissance de la rivière Saguenay. De place en place on trouve des couches ordoviciennes le long de la rive nord du fleuve St.-Laurent et du Golfe St.-Laurent. Aux environs du détroit de Belle-Isle, des couches cambriennes reposent sur le précambrien. La grande île d'Anticosti, dans le Golfe St. Laurent est formée d'assises odoviciennes et siluriennes qui s'inclinent légèrement vers le sud.

RESSOURCES MINERALES.

Les assises paléozoïques très peu bouleversées qui forment les Basses-Terres du St. Laurent présentent une histoire géologique. peu favorable à la formation de gites minéraux. Le sud-ouest de l'Ontario est cependant le principal centre au Canada de l'industrie du pétrole et du sel; et dans toute la région les industries des briques, des tuiles et du ciment deviennent de plus en plus importantes.

TABLEAU DESCRIPTIF DE QUELQUES MINÉRAUX IMPORTANTS DES BASSES TERRES DU ST. LAURENT.

Minéral Recherché.	Nature des Gites.	Exemple.
Pétrole. . . .	Se rencontre dans des réservoirs naturels en général au niveau de l'Onondaga (Cornifère) dans les assises paléozoïques légèrement ondulées, presque horizontales du sud-ouest de l'Ontario. . .	Pétrolia, Tilbury, Leamington etc. (Ontario).
Gaz naturel.	Se rencontre dans des réservoirs naturels au niveau des formations de Guelph, de Clinton, de Medina et de Trenton dans les assises paléozoïques légèrement ondulées, presque horizontales au sud-ouest de l'Ontario	Comtés de Welland Haldimand d'Essex, etc. (Ontario).
Sel.	En couches de sel gemme (ou à l'état de saumure) dans les formations de Salina, dans les assises paléozoïques légèrement ondulées, presque horizontales du sud-ouest de l'Ontario.	Windsor, Sarnia, Wingham, etc. (Ontario).
Gypse.	En couches dans les formations de Salina dans les assises paléozoïques légèrement ondulées, presque horizontales du sud-ouest de l'Ontario. .	

PÉTROLE ET GAZ NATUREL.

Les principaux champs pétrolifères du Canada sont situés dans la péninsule qui s'étend au sud-ouest de l'Ontario entre les lacs Huron et Erié. C'est dans le comté de Lambton qu'en 1862 on trouva pour la première fois le pétrole, mais la première découverte enregistrée fut faite dans l'île de Manitoulin. Jusqu'à ces

derniers temps les champs pétrolifères du comté de Lambton ont été avec leur 11,000 puits productifs les grands producteurs de la région, mais en 1907 les nouveaux districts de Tilbury dans le comté de Kent apparaissaient et contribuaient pour 44% à la production totale qui en cette même année atteignait 27,621,851 gallons d'huile brute.

En dehors des deux centres de Pétrolia et d'Oil Springs, dans le comté de Lambton, et du district de Tilbury dans le comté de Kent, il existe d'autres districts non négligeables comme ceux de Bothwell et de Coatsworth dans le comté de Kent, de Dutton dans le comté d'Elgin, de Leamington dans le comté d'Essex, de Moore dans le comté de Lambton. Ces districts sont tous situés dans une zone de terrains dévoniens et en général le long d'un anticlinal. Le pétrole se rencontre le plus souvent dans les divers niveaux de l'Onondaga (Cornifère) et à des profondeurs variables suivant les points. A Pétrolia le niveau pétrolifère se tient entre 450 et 480 pieds au-dessous de la surface; à Bothwell il est à 600 pieds environ. Le pétrole a été trouvé par endroits dans les assises de Trenton mais toujours en petite quantité. "L'étang pétrolifère" (oil pool) de Leamington se rencontre dans les niveaux de Guelph à une profondeur de 1,075 pieds.

Au premier sondage la pression naturelle fait monter l'huile brute jusqu'à la surface et quelquefois produit des jets liquides comme par exemple au puits Kent dans le canton de Raleigh qui pendant un certain temps fournissait 1,000 barils par jour. Après la période de jaillissement il faut pomper l'huile pour l'amener à la surface. Quelques districts s'épuisent en un petit nombre d'années, c'est que l'étang pétrolifère n'était que de quelques centaines de pieds de large et peut-être d'un quart de milles de long; d'autres au contraire ont fourni du pétrole sans discontinuité pendant de longues périodes. A ce point de vue le champ de Lambton est remarquable: découvert il y a plus de quarante ans, ce district qui cependant n'a jamais eu que des puits à faible production moyenne continue à fournir une grande quantité de pétrole, et quelques puits n'ont jamais tari durant cette longue période. C'est ainsi qu'un groupe de 100 puits à Pétrolia produit à peu près 150 barils par mois. Dans le district de Bothwell, peu de temps après la découverte, un groupe de 90 puits fournissait en moyenne 1250 barils d'huile par mois. Dans le sud-ouest de l'Ontario, il existe des gaz naturels utilisés d'ailleurs sur une grande échelle. Quoiqu'on le

rencontre presque partout associé avec le pétrole, le gaz de beaucoup de districts pétrolifères apparaît relativement en petite quantité; au contraire de grandes réserves semblent exister dans les comtés de Haldimand et de Welland, au niveau des formations de Clinton, de Medina et de Trenton. Dans le comté de Welland, un groupe de 14 sondages d'une profondeur d'environ 3,000 pieds produit régulièrement 30,000,000 pieds cubes de gaz par jour. Dans le comté d'Essex un seul fonçage poussé à 1,020 pieds jusqu'au niveau des formations de Guelph a fourni pendant un certain temps 10,000,000 pieds cube de gaz par jour. L'importance de l'industrie du gaz naturel se traduit par l'augmentation très nette pendant ces dernières années de la valeur de la production qui, en 1903, s'estimait à $200,000 et qui en 1907 dépassait légèrement le chiffre de $745.000.

TOURBE.

Il existe de grandes tourbières en plusieurs endroits de l'Ontario et aussi dans le reste du Canada, mais elles ne sont pas toutes exploitables pour combustible. En définitive, il semble plus que probable que grâce à des engrais artificiels beaucoup d'entre elles pourront être employées comme terres de culture.

SEL GEMME.

A l'heure actuelle l'Ontario est la seule province qui produise du sel; l'extraction atteignait presque 80,000 tonnes en 1908, tandis que durant les cinq années précédentes la production annuelle n'était en moyenne que de 64,000 tonnes. La découverte des gisements de sel fut faite accidentellement en 1865, près de Goderich, lors d'un sondage pour pétrole. On a reconnu depuis que les gisements de sel occupent le long des rives du lac Huron le fond d'un bassin enseveli, s'étendant sur 2,500 milles carrés dans les comtés d'Essex, de Lambton, de Middlesex, d'Huron et de Bruce. Le sel se rencontre au niveau des formations de Salina dans le Silurien supérieur; les couches de sel atteignent parfois une épaisseur de 250 pieds; elles sont assez souvent, il est vrai, coupées de lits schisteux. Entre les niveaux 1210 et 2015 pieds au-dessous de la surface, soit sur 805 pieds de sédiments, un puits du comté de Lambton a rencontré 705 pieds de sel gemme.

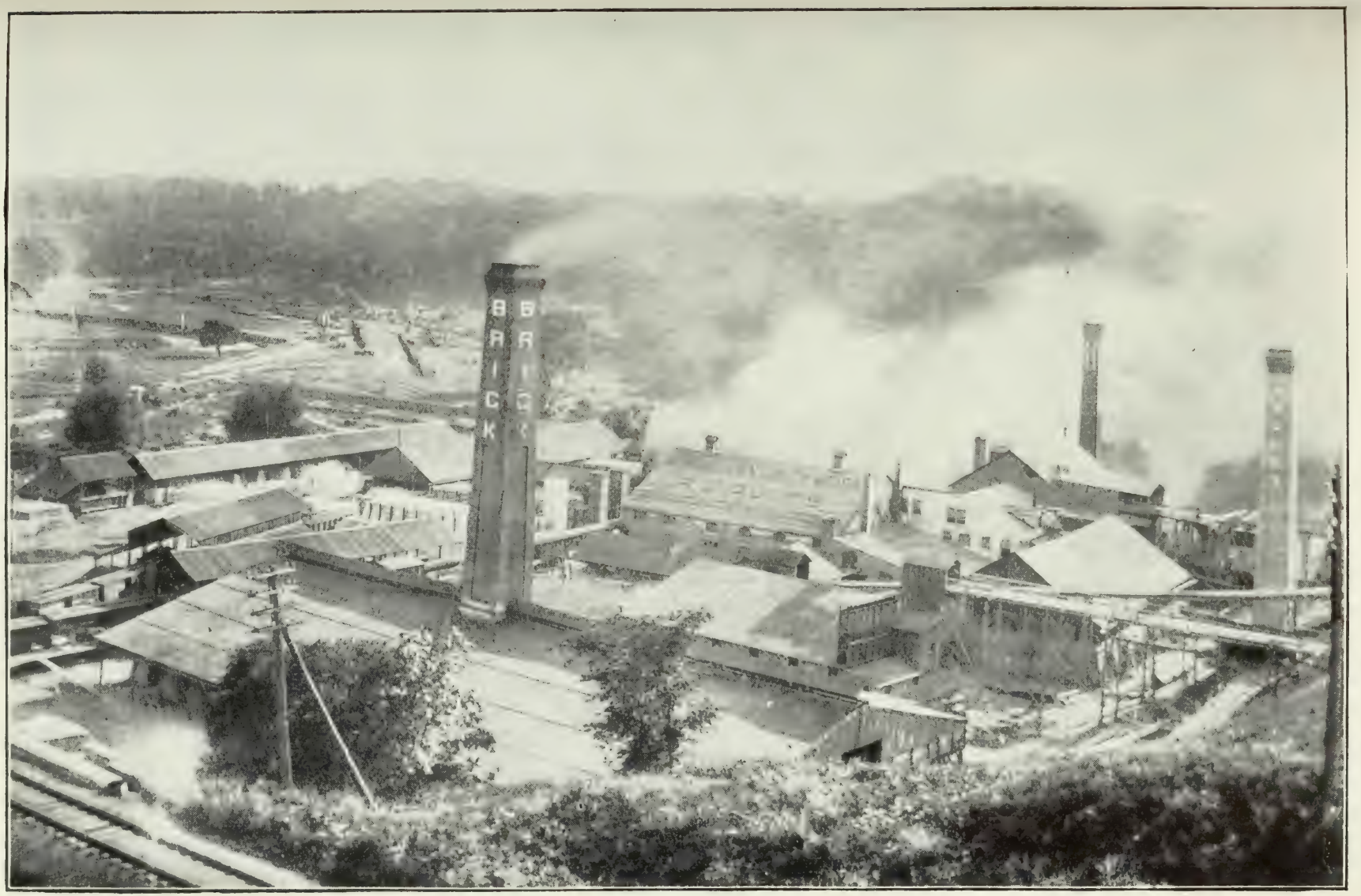
Le sel se trouve en général après des fonçages de 970 à 1650 pieds de profondeur. Le sel se retire soit en envoyant de l'eau sous pression dans les puits, soit en utilisant les cours d'eau souterrains et pompant jusqu'à la surface la saumure qu'on fait évaporer. Parmi les centres principaux de production on peut citer Sarnia, Windson, Goderich, Wingham et Sandwich.

GYPSE.

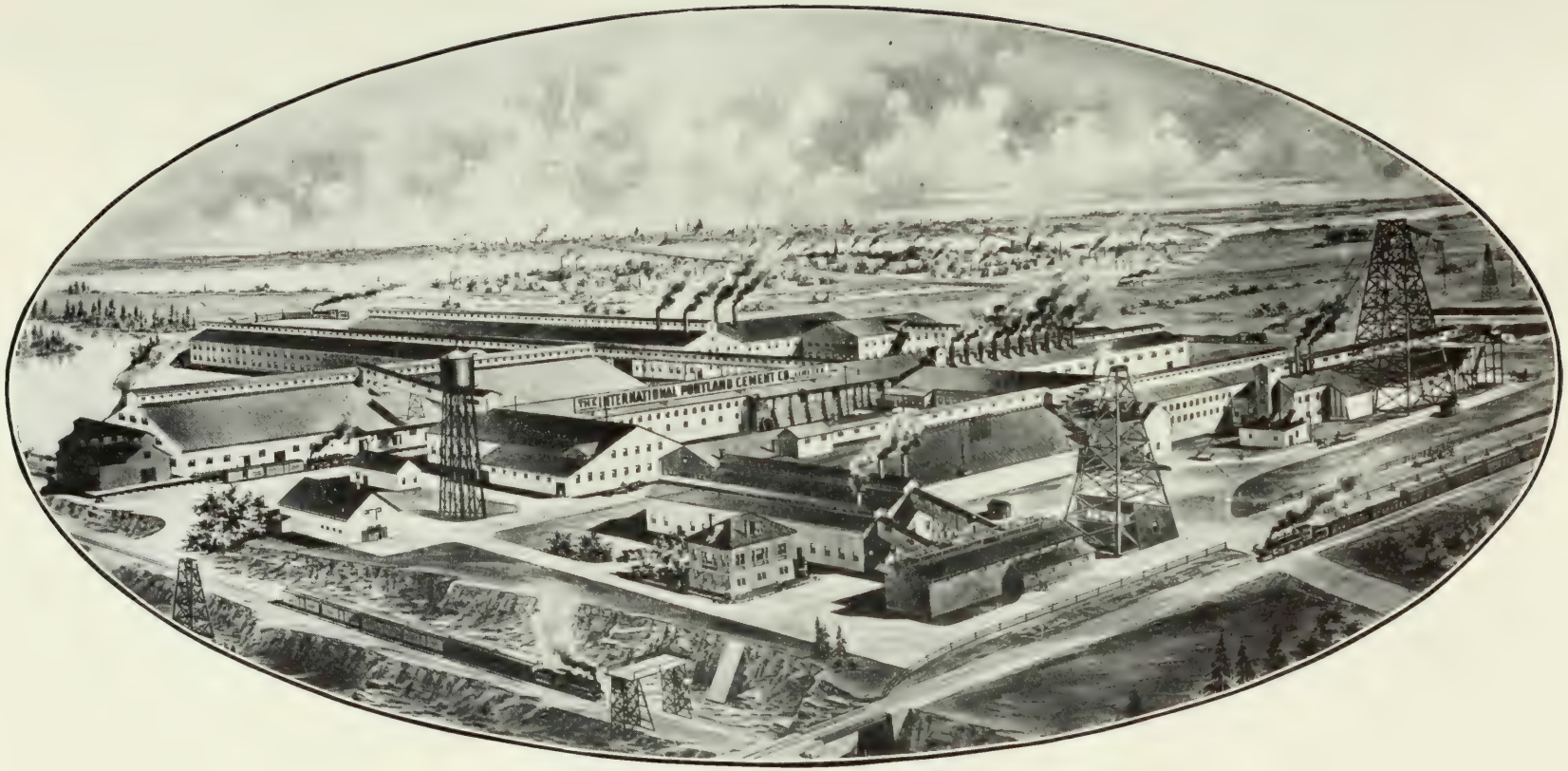
Le gypse se rencontre dans l'Ouest de l'Ontario au niveau des formations salifères de Salina du Silurien supérieur. Les affleurements de formations de Salina, après avoir suivi dans l'état de New-York une course parallèle à la rive du lac Ontario, pénètrent au Canada par la rivière du Niagara. Composées principalement de schistes friables et de dolomies, elles atteignent en cet endroit une épaisseur évaluée entre 200 et 300 pieds. Le gypse s'y rencontre interstratifié dans les dolomies sous forme de lentilles qui atteignent parfois un quart de mille de longueur. Les exploitations de ce gypse sont établies le long des affleurements dont elles suivent la course du sud-est au nord-ouest à partir de la rivière Niagara jusqu'au lac Huron. Le groupe de Salina correspond évidemment à une période d'évaporation intense des mers, ce qui provoqua la précipitation des dépôts actuels de sel et de gypse.

PIERRE DE CONSTRUCTION ET D'ORNEMENT.

Les vastes dépôts d'argiles glaciaires et postglaciaires qui recouvrent souvent sur de larges étendues de pays les terrains qui constituent le sous-sol des basses terres du St-Laurent, ont fourni la matière première à de nombreuses fabriques de tuiles et de briques, tant dans la province d'Ontario que dans la province de Québec. On a utilisé également pour cette même industrie les schistes des diverses formations de la base du paléozoïque. Les nombreuses et fort importantes manufactures de ciment trouvent très abondamment répandus les matériaux bruts nécessaires à leur industrie. Les unes utilisent des marnes (ce sont des dépôts de carbonate de chaux dans des lacs disséminés à la surface de dépôts postglaciaires) et des lits d'argile de ces dépôts marneux; d'autres em-



Briqueterie de la Don Valley, Toronto, Ont.



Usines de l'International Portland Cement Co., Hull, Qué

ploient des calcaires paléozoïques. Le calcaire de quelques-unes de ces formations et plus spécialement ceux du groupe de Trenton sont exploités sur une grande échelle à la fois comme pierres de construction et comme pierres à chaux. En divers points on emploie les calcaires pour la fabrication du carbure de calcium, tandis que les dolomies sont utilisés dans l'industrie de la pulpe.

CHAPITRE IV.

LE PLATEAU LAURENTIEN.

GÉOLOGIE.

La région du plateau Laurentien qui entoure comme un grand U la baie d'Hudson présente une superficie de 2,000,000 milles carrés. Elle est bordée à l'est par l'océan Atlantique septentrional et jusqu'à la ville de Québec, par l'estuaire du St-Laurent. Au sud sa frontière remonte le long de la rivière Ottawa jusqu'au-dessus de la ville d'Ottawa, puis tournant brusquement au sud, traverse la frontière des Etats-Unis à Brockville. Elle réapparait à l'ouest à la sortie du lac Ontario, rentre de nouveau au Canada, se dirige sensiblement de l'est à l'ouest jusqu'au pied de la baie Géorgienne, et suit les rives nord des deux lacs Huron et Supérieur. A l'ouest de ce dernier lac le Plateau Laurentien envoie au sud un prolongement dans les Etats Unis, et ce n'est que dans le sud-est du Manitoba que sa frontière revient au Canada et retourne à l'océan glacial arctique en suivant une course sensiblement nord-ouest à travers le lac Winnipeg, le Grand Lac des Esclaves et le Grand Lac à l'Ours.

Cette grande région est dans son ensemble remarquable par l'uniformité de son aspect physique. Examiné district par district, le plateau Laurentien est composé de région à pentes douces dont l'égalité de la surface, en mettant à part peut-être les vallées des grands fleuves, est troublée seulement par des collines basses s'élevant à quelques centaines de pieds à peine au-dessus du niveau général du pays. Excepté au nord-est, le long de la côte du Labrador, le pays est généralement assez bas; rarement il s'élève à 2,000 pieds au-dessus de la mer. Les terrains qui dans cette région de plateau présentent le relief le plus élevé se trouvent tous sur la lisière extérieure, loin de la baie d'Hudson. Si on excepte dans l'est la partie haute du bassin de la rivière Ottawa, et dans l'ouest le pays qui entoure le lac Winnipeg et s'étend au nord de ce lac, les hautes terres forment une ceinture assez élevée de plusieurs centaines de milles de largeur en général, partant de l'océan Atlan-

tique dans l'est, entourant la baie d'Hudson et aboutissant dans le voisinage de l'océan glacial Arctique au nord-ouest. L'altitude moyenne dépasse toujours 1,000 pieds; sur de grandes étendues dans la péninsule de l'Ungava, elle est voisine de 2,000 pieds. De cette chaîne extérieure de hauteurs, les terres descendent en convergeant vers la baie d'Hudson. Elles l'entourent d'une ceinture continue souvent de 125 milles de large dont aucun point n'offre une altitude supérieure à 500 pieds.

Les plus hautes terres de la région du plateau Laurentien se trouvent le long de la côte du Labrador à l'entrée est du détroit d'Hudson; là des sommets atteignent plus de 6,000 pieds. En descendant la côte vers le sud, l'altitude générale décroît, mais partout les rives sont élevées et creusées de fjords profonds avec des rives s'élevant à pic de 500 à plusieurs milliers de pieds au-dessus de la mer. Les côtes du golfe du St-Laurent sont généralement escarpées et s'élèvent rapidement vers l'intérieur des terres à des altitudes dépassant 1,000 pieds. Correspondant aux cours d'eau principaux, de longues et étroites vallées recoupent le pays.

On retrouve avec la même remarquable constance cet exhaussement subit des terres le long de la lisière sud du plateau depuis Québec jusqu'à la haute vallée de l'Ottawa, et le long des rives du lac Supérieur ou pendant de nombreux milles des collines escarpées et des falaises dominent le lac de 300 à 1,500 pieds. Dans l'ouest, cet exhaussement si caractéristique et si constant de la bordure disparait presque totalement ou est remplacé par le léger ressaut qui marque la terminaison du manteau sédimentaire reposant sur le soubassement Laurentien.

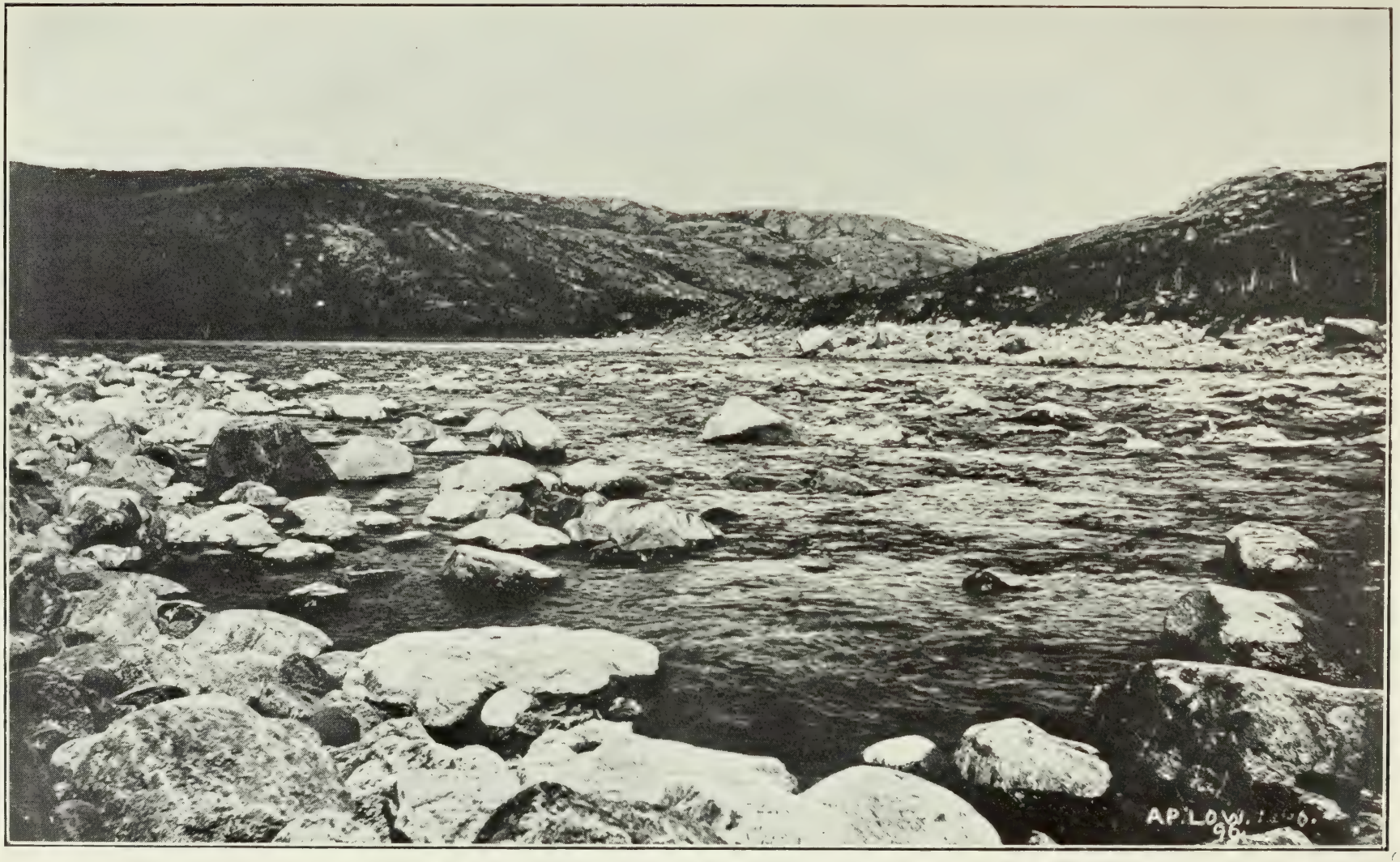
Le plateau Laurentien est caractérisé dans le détail par ses innombrables lacs, grands ou petits, et par ses nombreux cours d'eaux ou rivières qui occupent les vallées entre des collines basses. Dans l'est, en dessous de la latitude du fonds de la baie James, le pays est très boisé; dans l'ouest au contraire, la limite des grandes forêts remonte beaucoup plus au nord. Au-delà, vers le nord, la végétation forestière décroît peu à peu; elle disparait à peu près au 59° degré de latitude, et toutes les terres des rives de la baie d'Hudson jusqu'à l'océan glacial sont stériles. Quoique ce plateau Laurentien soit essentiellement un pays forestier, il contient d'assez grandes régions à sous-sol argileux qui plus tard pourront être utilisés pour la culture.

Le plateau Laurentien, si remarquable par ses ressources forestières, n'est pas moins intéressant par ses richesses minérales, là du moins où on le connait. En bordure vers le sud, ce sont les fameux minerais de cuivre et de nickel de Sudbury; un peu plus au nord, ce sont les gisements argentifères de Cobalt; dans l'est d'Ontario et les parties avoisinantes de Québec, ce sont les nombreux et importants gisements de graphite et de mica. Dans toute la région on rencontre des gîtes de fer; quelques-uns sont exploités actuellement, beaucoup d'autres le seront bientôt et joueront un grand rôle économique. En dehors de ces minerais on en a découvert beaucoup d'autres, métalliques ou non métalliques; et cependant il est impossible d'affirmer que le pays ait été prospecté d'une façon suivie. C'est ainsi que les districts minéralisés ne semblent pas devoir être limités à la bordure sud du plateau Laurentien, mais que partout dans cette immense région les conditions doivent être identiques, et qu'il est indiscutable que bien des gisements d'une valeur commerciale certaine restent encore à découvrir.

A l'exception d'une zone de terrains paléozoïques le long de la côte sud-ouest de la baie d'Hudson et de la baie James, et de quelques lambeaux relativement petits et épars de ces mêmes terrains, la région du plateau Laurentien est dans son ensemble formée de roches antérieures au Cambrien. Le vaste territoire où elles affleurent maintenant n'est qu'une portion de l'ancien continent de Laurentia qui, à ce qu'on croit, s'étendait avant la période Cambrienne sur la plus grande partie du continent Nord-Américain actuel. C'est ainsi que des roches semblables en beaucoup de points à celles qui forment le plateau Laurentien ont été retrouvées bien au-delà des limites de ce plateau dans les sédiments qui l'entourent et qui se sont déposés dans les bassins cambriens ou post-cambriens.

Les divers assemblages de roches qui constituent le plateau Laurentien témoignent par leur distribution et leurs relations respectives de la complexité et de la longeueur des périodes précambriennes. Ils montrent qu'à certaines époques les terrains qui s'étaient formés furent, sur des espaces considérables, affectés par de grands bouleversements, envahis par d'énormes masses éruptives qui se consolidèrent en profondeur, puis profondément érodés. Enfin, après un affaissement général, une nouvelle série sédimentaire et volcanique vint les recouvrir. Dans quelque cas, ce long cycle se répéta une ou deux fois, mais l'étendue de la région du

"Grand Falls," Labrador.



Rapides de la rivière Larch, Labrador.

Port Burwell, entrée orientale du détroit d'Hudson.

plateau Laurentien est trop grande et la connaissance que nous en avons beaucoup trop élémentaire encore pour qu'il soit permis de présenter d'une façon indiscutable et dans un ensemble coordonné les détails de son histoire géologique.

La région est formée surtout de massifs éruptifs, les uns considérables, les autres très restreints, qui, lors de leur consolidation, se trouvaient profondément enterrés, mais qui maintenant, par suite d'érosions ultérieures, apparaissent en partie à la surface du sol. La structure de ces roches est souvent granitique, mais peut-être plus fréquemment gneissique. Quoique ces roches soient d'âges très différents, qu'elles se pénètrent les unes les autres et qu'on les retrouve dans des assemblages complexes de terrains précambriens, elles conservent dans toute l'étendue de ce grand plateau Laurentien comme un air de famille. Par leur nature elles n'apparaissent nullement comme des roches de première consolidation; on les rencontre souvent recoupant des assises plus jeunes. Toutefois si l'on considère la très grande superficie sur laquelle on les trouve et la dimension souvent considérable des massifs isolés, il est évident que ces roches essentiellement granitiques forment comme le soubassement de toute la région du plateau Laurentien. Si actuellement elles n'apparaissent pas à la surface, ou bien elles sont couvertes par un manteau relativement mince de terrains récents, ou bien elles supportent des séries anciennes, qu'elles ont d'ailleurs pénétré d'intrusions.

On rencontre dans toute cette région précambrienne une autre série de terrains qui apparaissent tantôt avec des dimensions de quelques verges, tantôt avec des étendues de plusieurs dizaines de milles. Ces terrains sont recoupés par les granites et les gneiss et sont par suite les terrains de première consolidation dans chacun de leurs districts respectifs. En général ils sont fortement altérés; on peut cependant voir que ce furent à l'origine soit des sédiments, soit des roches éruptives qui se seraient épanchées à la surface ou formées du moins très près de la surface. D'un district à l'autre, les assemblages de ces roches anciennes et généralement fortement décomposées, présentent des caractères variables, et sont sans aucun doute d'âges différents; en certains points ils représentent peut-être des groupes sédimentaires qu'on retrouve par ailleurs relativement peu métamorphisés et dépourvus de toute pénétration éruptive. Cette même région précambrienne renferme enfin, et souvent sur de grandes étendues, des séries sédimentaires qui sont

par endroits presque aussi fraîches que des séries de formation récente. Ces dernières couches précambriennes apparaissent souvent au-dessus des anciennes séries sédimentaires et volcaniques auxquelles elles ont d'ailleurs emprunté (ainsi qu'aux granites intrusifs) une partie de leurs éléments.

C'est probablement dans cette partie du plateau Laurentien qui se trouve dans la province d'Ontario et dans les parties voisines de Québec que l'on a pu retracer le plus clairement l'histoire générale des époques précambriennes au Canada. Là, dans le Nord-Ontario, près de Cobalt et dans le district qui avoisine les lacs Timiskaming et Timigami se rencontre un groupe puissant de terrains connu sous le nom de Keewatin. Ces terrains, les plus anciens dans la région, sont pénétrés par de grandes intrusions granitiques. Ce sont des roches d'origine volcanique pour la plupart mais qui renferment, assez rarement il est vrai, des séries d'apparence sédimentaire à l'origine, comme par exemple les couches de quartzites zonées qui par suite de leur richesse en fer sont connues sous le nom de "formation ferrifère" (Iron formation). Dans son ensemble, le Keewatin est entièrement métamorphisé; ses différents termes sont fréquemment schisteux (greenstone schists) et probablement plissés d'une façon très dense. Ils formaient certainement autrefois des séries horizontales continues et fort étendues. Les couches qui les composaient se retrouvent maintenant en bandes relativement étroites, en lambeaux isolés entourés et pénétrés de tous côtés par les granites et les roches de la famille des granites.

Le plissement des couches Keewatin qui donna naissance sans doute à une chaîne de montagnes fut accompagné de grandes venues éruptives granitiques d'origine profonde. Plus tard, ainsi qu'on peut le voir par les couches horizontales de conglomérats qui recouvrent encore actuellement en beaucoup d'endroits les terrains anciens, cet assemblage complexe de roches fut soumis à une érosion intense et la plus grande partie du Keewatin disparut; les massifs granitiques de la profondeur apparurent en partie au jour, et tout le pays se trouva nivelé en une plaine légèrement ondulée tout à fait semblable à la plaine actuelle. Le début de cette grande période d'érosion marque la fin de ce qui semble avoir été la première ère précambrienne dont nous ayons une connaissance précise.

Vers la fin de cette première longue période d'érosion, le district de Timigami dut s'affaisser. Il s'y déposa alors sur de

Hautes Chutes de la rivière du Lièvre aux eaux basses, Qué.

La rivière du Lièvre au nord d'Emerald, vue d'Emerald, Qué. Installations minières au premier plan.

grandes étendues des sédiments qui recouvrirent les roches Keewatin et les granites. Ce groupe sédimentaire, le Huronien inférieur, se rencontre encore actuellement sur une grande partie du pays; il consiste en couches puissantes de conglomérats passant aux schistes à leur partie supérieure; au-dessus viennent des quartzites et des arkoses qu'on peut rattacher à une deuxième division du Huronien. le Huronien moyen. Ces sédiments sont accompagnés de nappes très étendues et souvent fort épaisses de diabase d'âge plus récent, qui tantôt recoupent les couches, mais le plus souvent reposent sur ces couches mêmes. Les séries huroniennes quoique affectées par des failles et des plissements assez légers sont dans leur ensemble voisines de l'horizontale et il est facile de retrouver en dessous de leurs termes inférieurs les roches Keewatin et les intrusions granitiques associées qui formaient l'ancienne plaine ondulée des temps préhuroniens.

Les conditions qui existent dans le district de Timigami semblent se répéter en partie en beaucoup de points du Nord Ontario. Dans tout le plateau Laurentien et sur de grandes étendues se retrouvent des terrains analogues à ceux du Keewatin renfermant une grande variété de roches volcaniques à divers degrés de transformation. Souvent ces terrains forment un gigantesque réseau emprisonnant plus ou moins complètement dans ses mailles des massifs intrusifs de granites ou de gneiss de plusieurs milles carrés de superficie. Par endroits les roches Keewatin sont grandement métamorphisés et apparaissent sur de larges zones sous l'aspect de bandes de gneiss et de schistes alternant avec des intrusions granitiques. Dans l'ensemble, le faciès du Keewatin est assez constant ainsi que ses relations avec les massifs éruptifs granitiques. Il n'en va pas de même pour les terrains huroniens si répandus dans le plateau Laurentien.

Des couches semblables aux couches si peu déformées du Huronien inférieur du district de Timigami et plus récentes que le Keewatin se rencontrent au sud et à l'ouest, notamment près de Sudbury et dans le district de Michipicoten. Là les assises huroniennes apparaissent beaucoup plus déformées; par place elles sont schisteuses et recoupées par des granites(il faut remarquer cependant que tous les granites de ce district ne sont pas post huroniens).

Plus à l'ouest, au nord du lac Supérieur, le Huronien inférieur est aussi bouleversé et métamorphisé que le Keewatin qui lui est si intimement associé et qui lui a fourni ses matériaux détritiques;

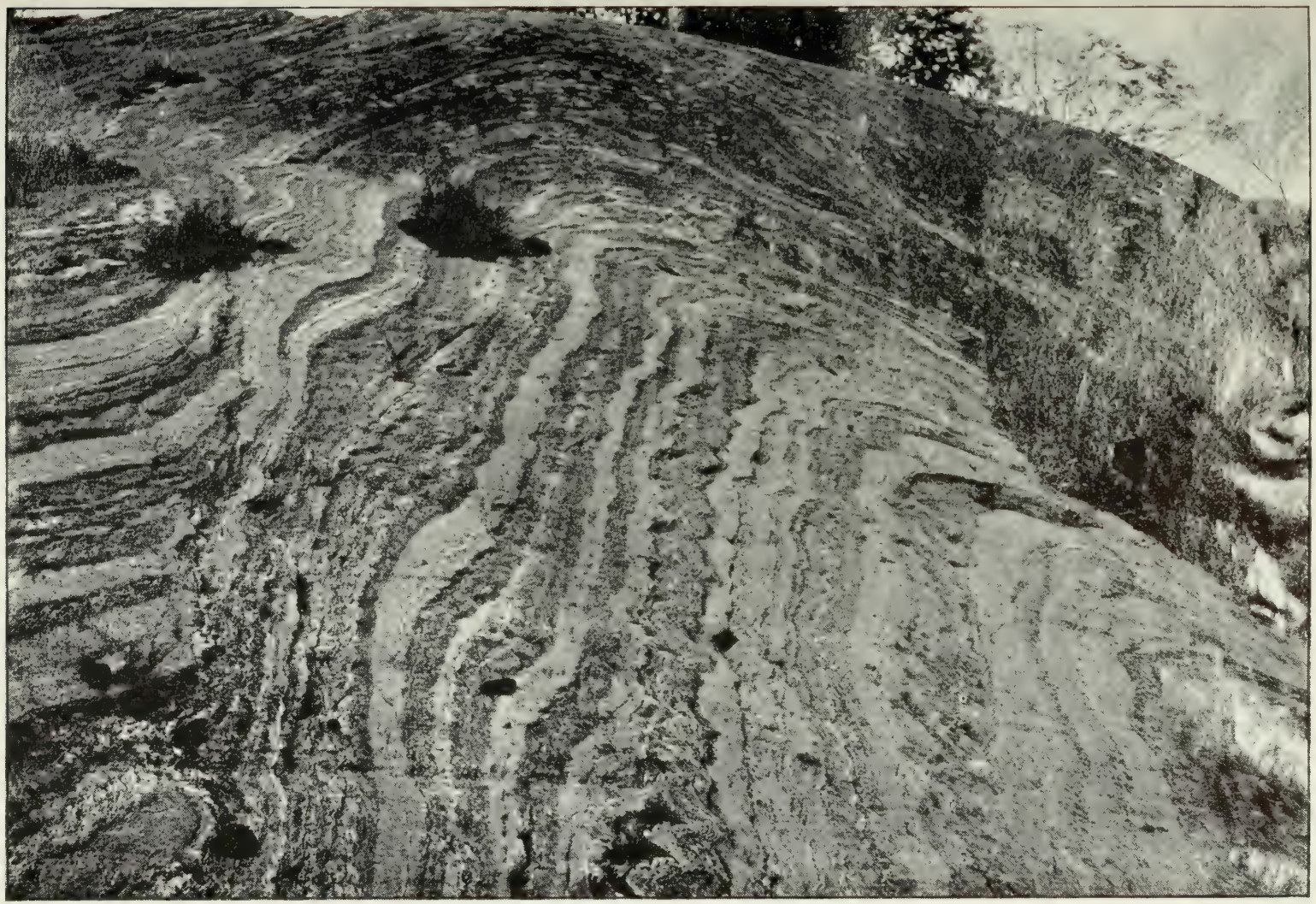
les deux séries sont d'ailleurs recoupées par les mêmes massifs granitiques. Dans les districts de l'ouest, le Huronien et le Keewatin semblent avoir été plissés en même temps, avoir donné naissance à la même chaîne de montagnes et avoir été envahis par les mêmes énormes magmas granitiques. Plus tard ce complexe fut soumis à une érosion profonde et le pays ramené à l'état de pénéplaine. Cette période d'érosion marque la fin de la deuxième ère précambrienne connue.

Après cette deuxième grande période d'érosion des affaissements se produisirent en diverses parties de l'ancien continent; c'est alors que se déposèrent par exemple les épaisses séries sédimentaires des environs de Port Arthur qui contiennent assez souvent un horizon de minerais de fer. Ces séries connues sous le nom de Huronien supérieur ou Animikie s'étendent au Canada sur de grand districts à l'ouest du lac Supérieur. Elles recouvrent en discordance bien nette le complexe plus ancien formé de Keewatin, de Huronien et de roches granitiques d'intrusion. Ces assises sont en fait inaltérées. Elles se rencontrent sous l'aspect de blocs séparés par des failles; ces blocs forment les uns à côté des autres des collines légèrement inclinées vers le sud et escarpées vers le nord. Exactement comme pour le Huronien inférieur, de larges nappes de diabase pénètrent en intrusions souvent fort épaisses les séries d'Animikie.

Après le dépôt des couches du Huronien supérieur dans la région du lac Supérieur le pays fut de nouveau soulevé, les assises furent déformées par des mouvements de terrain et soumises à l'érosion; mais ce bouleversement fut peu profond si on le compare aux bouleversements du Huronien inférieur et du Keewatin. C'est après cette troisième période fort nette de soulèvement et d'érosion que se formèrent les séries Keweenawiennes. Ces séries consistent en une partie sédimentaire formée des grès rouges, conglomérats, calcschistes et dolomies qui affleurent distinctement sur les rives du lac Supérieur à l'est de Port Arthur et aux environs du lac Nepigon et en une partie volcanique formée de tuffs et lave dont on voit, sur plusieurs centaines de pieds, un ensemble complexe dans l'île Michipicoten.

Quelques auteurs classent le Keweenawien au début de la période cambrienne; il vaut mieux pour le but que nous nous proposons le considérer comme les dernières formations sédimentaires. précambriennes. Aux assises Keweenawiennes du lac Supérieur

Gneiss plissés près de Ferry Landing, canton d'Alfred, comté de Prescott, Ont.



Gneiss plissés près de Ferry Landing, canton d'Alfred, comté de Prescott, Ont.

Le Détroit, lac Timiskaming.

Défilé ou gorge près de l'embouchure de la rivière Montréal, lac Timiskaming.

sont associées d'immenses nappes ou laccolithes de diabase dont l'épaisseur peut atteindre 1,000 pieds. Ces roches éruptives sont nettement plus jeunes que le Keweenawien; ce sont par endroits de simples laccolithes; ailleurs ce sont de grandes nappes beaucoup plus largement déployées qui recouvrent toutes les séries sédimentaires et s'étendent parfois sur des roches plus anciennes.

A cette énumération des traits les plus saillants de l'histoire du Précambrien dans l'Ontario on pourrait ajouter d'autres observations et d'autres discussions, mais les déductions qu'on en tirerait seraient peu certaines. Parallèlement aux séries du Huronien inférieur que nous avons déjà décrites, existe sur la rive nord du lac Huron une association de terrains analogues renfermant des quantités considérables de calcaire. Les terrains supportent en discordance moins marquée que dans les séries correspondantes un deuxième groupe d'assises assez semblables et connues sous le nom de Huronien moyen. Il est possible que ces assises se soient déposées pendant une partie de la période d'érosion qui sépare ailleurs les époques Huroniennes supérieures et inférieures.

Dans la partie centrale de la péninsule de l'Ungava et le long des rives de cette péninsule qui bordent la baie d'Hudson ou l'Atlantique, on rencontre de vastes espaces occupés par des grès, schistes, dolomies et minerais de fer siliceux en couches d'une épaisseur considérable. Ces séries quoique inclinées et disloquées sont peu altérées et on peut les rattacher avec un certain degré de précision au Huronien supérieur de la région du lac Supérieur. Il existe au nord, le long du détroit d'Hudson, des lambeaux de couches semblables à l'origine, mais qui sont maintenant disloquées, métamorphisées et injectées de massifs granitiques. Il n'est pas impossible que la période qui correspond aux intrusions ignées profondes et aux bouleversements des couches du Huronien supérieur du détroit d'Hudson soit contemporaine de la période des soulèvements, des légères dislocations et de l'érosion qui marquèrent dans le district du lac Supérieur le passage du Huronien supérieur au Keweenawien.

Dans l'est de l'Ontario et sur de vastes régions qui s'étendent dans la direction du nord-est au travers de la province de Québec se rencontre un groupe de terrains qu'on n'a pas encore pu rattacher à un terme certain du précambrien que l'on trouve dans les districts avoisinant le lac Supérieur. Ce groupe signalé et décrit pour la première fois dans cette partie de la province de Québec qu'arrose le cours inférieur de la rivière Ottawa, est connu sous le

nom de groupe de Grenville. Il se présente avec de grandes épaisseurs de calcaires cristallins associés à des quartzites et des gneiss de types variables que l'on croit être d'origine sédimentaire. Ces assises sont fortement plissées et sont injectées de massifs considérables de granites et de gneiss. On les retrouve plus à l'ouest, mais moins profondément métamorphiques. Dans l'est de l'Ontario, les séries d'Hastings représentent peut-être l'équivalent des séries de Grenville; il est possible d'un autre côté que le complexe de roches des séries d'Hastings renferme des termes que ne renferment pas les séries de Grenville primitives.

Les relations qui doivent exister entre ces séries Grenville-Hastings et les terrains Keewatin et Huronien de l'ouest ne sont pas encore connues. Ces séries peuvent comprendre le Keewatin, une partie du Huronien ou quelques groupes non encore classés de la région du lac Supérieur.

Il existe dans tout le plateau Laurentien d'autres districts dont les tterrains n'ont pas encore pu être classés d'une façon nette. Dans la péninsule d'Ungava ce sont des gneiss et des schistes ressemblant plutôt au Keewatin, tantôt aux séries de Grenville et qui en quelques points peuvent représenter des couches Huroniennes métamorphiques. Près de Sudbury dans l'Ontario, ce sont les amas énormes de sédiments et de tufs dans lesquels les roches érupives nickelifères sous jacentes envoient des prolongements filoniens; ces couches stratifiées qu'on a rattachées au Huronien supérieur ne peuvent pas en réalité, dans l'état actuel de nos connaissances, être classées exactement à un étage précis des séries précambriennes. Au nord-ouest du lac Supérieur existent de grandes étendues de terrains formés uniformément de gneiss à biotite très quartzeux, qui tantôt supportent le Keewatin et semblent par suite plus anciens, tantôt apparaissent comme son équivalent.

Nous avons déjà mentionné le groupe de Nastapoka, l'équivalent probable du Huronien supérieur dans la péninsule d'Ungava. Des séries semblables affleurent en lambeaux isolés au travers des fenêtres que l'érosion a creusées dans les couches paléozoïques du Sud de la baie d'Hudson; des roches presque identiques se retrouvent sur de très grandes étendues aux environs du Grand Lac à l'Ours et du Grand Lac des Esclaves. Un vaste district en bordure de l'extrémité sud du lac Athabaska est formé de grès qu'on suppose Keweenawiens. Plus au nord-ouest encore existent des masses considérables de roches volcaniques, notamment de roches

Fly River à trois milles de son embouchure.

Collines le long de la rivière Montréal à deux milles au-dessus de la rivière Wapus, Ont.

Gneiss plissés à Fullerton, baie d'Hudson.

acides, qui sont probablement de l'époque keweenawienne. Il est possible que dans la région qui s'étend du grand Lac des Esclaves à l'embouchure de la rivière Coppermine sur l'océan glacial, le Huronien supérieur et le Keweenawien soient tous deux représentés.

Quoique les roches sédimentaires et volcaniques soient si largement distribuées dans le plateau Laurentien, leur volume est dans l'ensemble beaucoup moindre que celui des roches éruptives profondes ou hypoabyssiques qui leur sont associés et qui, bien qu'elles ne soient pas les plus anciennes, forment le soubassement de tous les terrains. Fréquemment ces masses éruptives sont du type granite, syénite, etc., souvent elles passent insensiblement aux gneiss; dans bien des cas ce sont des gneiss types. Tantôt cette structure gneissique apparaît comme une structure première et originelle, tantôt au contraire elle provient indiscutablement des efforts de compression et de broyage. Ces roches granitiques présentent une infinie variété, depuis les types acides jusqu'aux types les plus basiques. Les dykes pegmatitiques sont des accidents constants. Leur âge doit être très variable; mais sur d'assez vastes étendues, elles semblent appartenir approximativement à une même période post-Keewatin ou post-Huronienne, etc., selon le cas. Dans l'Est de l'Ontario, de grandes étendues de terrains sont remarquables par la présence de massifs batholitiques de syénites nephéliniques, de syénites sodiques et de roches éruptives associées. Dans toute la partie est des hautes terres laurentiennes qui s'étend des Grands Lacs à la côte du Labrador se rencontrent des massifs de plagioclasite (anorthosite) atteignant parfois 10,000 milles carrés de superficie.

RESSOURCES MINÉRALES.

Quoiqu'il n'y ait qu'une toute petite partie (le bord méridional) du plateau Laurentien dont on puisse dire vraiment qu'elle ait été prospectée, la région Laurentienne s'est révélée jusqu'à présent comme une région riche en substances minérales. On a découvert dans l'Ontario, dans les districts en lisière de la grande région précambrienne de nombreux dépôts de toute sorte présentant une véritable importance industrielle, et cependant ces districts d'une étendue relativement restreinte n'ont encore été qu'imparfaitement prospectés. C'est là que se trouvent les célèbres mines de cuivre et de nickel de Sudbury dont la production en nickel dépasse celle des gisements rivaux de Nouvelle-Calédonie. A moins de 100 milles de Sudbury, c'est le district de Cobalt dont les mines constituent un des camps argentifères les plus riches du monde et certainement le plus facile à exploiter. Dans beaucoup de districts existent des gisements de fer, souvent à basse teneur, mais qui prendront certainement bientôt une réelle importance industrielle. On exploite des minerais d'or, de cuivre, de plomb, de soufre, d'arsenic; enfin il existe des industries florissantes du mica, du graphite et de diverses autres substances minérales.

Les richesses minérales de la partie méridionale la mieux connue du plateau Laurentien ne se rencontrent pratiquement que dans les districts qui contiennent quelques termes des diverses formation Huroniennes, Keewatin et Hastings-Grenville; assez fréquemment cependant des gisements minéraux existent dans les roches ignées ou semblent avoir une origine intimement liée à celle des roches éruptives d'intrusion. C'est ainsi que les minerais d'argent se trouvent dans les intrusions de diabase ou dans leur voisinage, et que beaucoup de minerais se rencontrent dans les roches les plus anciennes au contact d'apophyses granitiques. Dans la partie méridionale la plus connue de la vaste région précambrienne, les formations auxquelles se rattachent les gites minéraux s'étendent dans l'ensemble sur de très grandes superficies; on peut citer par exemple une zone irrégulière qui, partant du lac Huron, se dirige sur 600 milles de long dans la direction du nord-est jusqu'au lac Mistassini. Une autre zone bien connue comprenant les mêmes

Rivière Atikameg, Keewatin.

Rivière Wanapitei, au-dessous du lac Welcome.

terrains s'étend à l'ouest du lac Supérieur jusqu'à la frontière du Manitoba; une troisième correspond à l'est de l'Ontario et aux régions avoisinantes dans la province de Québec.

Au nord, la portion de beaucoup la plus considérable du plateau Laurentien n'a pas été pratiquement prospectée; elle semble présenter les mêmes conditions géologiques générales que les parties méridionales les mieux connues. Quoique dans le nord les roches ignées semblent se présenter en masses beaucoup plus considérables que dans le sud, il est tout à fait probable qu'à mesure que nous connaitrons davantage le pays, les anciennes formations nous apparaîtront sur de plus vastes districts et que, raisonnant par analogie, beaucoup de ces districts nous révèleront d'abondantes richesses minérales.

TABLEAU DESCRIPTIF DE QUELQUES GITES MINÉRAUX IMPORTANTS DE LA RÉGION DU PLATEAU LAURENTIEN.

Substance ou Minéral Recherché.	Nature des Gîtes.	Exemple.
Or, Arsenic	De l'or natif et du mispickel aurifère se rencontrent dans des filons de quartz recoupant les schistes et les roches basiques des séries Hastings-Grenville, en général, au voisinage des intrusions granitiques.	Deloro (Ont.)
Or.	Or natif et pyrite aurifère avec pyrrhotine dans des veines et veinules de quartz recoupant des gabbros altérés des séries Hastings-Grenville. .	Belmont (Ont.)
	Or natif avec pyrite et chalcopyrite en filons qartzeux dans des schistes Keewatin, etc.	Larder lake, mine Shakepeare près de Webbwood, (Ouest de l'Ontario).
Platine. . . .	Dans le minéral sperrylite dans les dépôts cupronickelifères du Sudbury (*Voir* plus loin nickel)	Sudbury (Ont.)
Cuivre. . . .	Natif dans les diabases keweenawiennes des bords du lac Supérieur; également dans les diabases des environs de la rivière Coppermine, nord-ouest de la baie d'Hudson.	
	Chalcopyrites et en se rapprochant de la surface, bornite en filons quartzeux contenant un peu de calcite qui recoupent les sédiments huroniens et les diabases posthuroniennes.	Bruce Mines (Ontario).
	Bornite, chalcosine, chalcopyrite, pyrite, etc., en impregnation dans des diorites schisteuses et des gneiss grenatifères.	Parry Sound (Ont.)
	Chalcopyrite. (*Voir* plus loin Nickel).	Sudbury (Ont.)

TABLEAU DESCRIPTIF DE QUELQUES GITES MINÉRAUX IMPORTANTS DE LA RÉGION DU PLATEAU LAURENTIEN.

(*Suite*)

Substance ou Minéral Recherché.	Nature des Gîtes.	Exemple.
Argent....	Argent natif et argentite dans des veines de calcite et baryte accompagnés de quantités variables de quartz et de fluorine traversant des sédiments Animikie et des diabases post Animike..	Silver Islet, lac Supérieur.
	Argent natif avec argentite, smaltine, cobaltine nickeline, bismuth natif etc., dans des veines minces de calcite traversant principalement des sédiments huroniens et des diabases post huroniennes.....	Cobalt (Ont.)
	Argent natif et argentite avec hématite et sulfures divers dans des dykes d'aplite recoupant des diabases post huroniennes.....	South Lorraine, canton James etc. (Ontario.
Plomb....	Galène dans des veines de calcite traversant des micaschistes des séries Hastings-Grenville....	Comté de Hastings (Ont.)
Zinc.....	Blende et galène en poches irrégulières dans les calcaires cristallins des séries Hastings-Grenville.....	Comté Frontenac (Ont.)
	Blende avec sulfures de fer et de cuivre en lentilles irrégulières dans les Schistes Keewatin.....	Rossport (Ont.)
Nickel-Cuivre..	Pentlandite, chalcopyrite et pyrrothine en grands gites très irréguliers situés au bord d'un massif de norite traversant des sédiments précambriens et des roches ignées.....	Sudbury (Ont.)
	Nickeline, etc., existant dans les veines argentifères de Cobalt. (*Voir* plus haut, argent).....	Cobalt (Ont.)
Fer.....	Minerais de fer des marais, en voie de formation..	Trois-Rivières, (Qué.)
	Magnétite et (en moins grande quantité) hématite alternant avec des quartz diversement colorés et formant avec eux de longues bandes accompagnant les schistes Keewatin et souvent recoupées par des granites etc.....	Lac Nipigon, lac Timigami (Ont.)
	Bandes de magnétite contenant des imprégnations locales de sulfures et situées dans les schistes Keewatin.....	Gisements d'Atikokan (Ont.)
	Massifs irréguliers de magnétite avec hornblende et épidote dans une formation siliceuse imprégnée de magnétite, située dans les schistes Keewatin	Moose mountain (Ont.)
	Hématite d'apparence concrétionnée et limonite; grandes poches à contours bien définis de pyrite de fer granuleuse formant de grandes masses associées à des roches zonées siliceuses et imprégnées de magnétite, de sidérose et de pyrite; ces roches sont entourées par des schistes Keewatin	Mine de fer, Helen (Ont.)
	Amas irréguliers, souvent de grandes dimensions, de magnétite avec pyrite en quantité variable gisant au contact de calcaires cristallins (séries de Grenville-Hastings) et de granites en intrusion, etc., ou encore dans des massifs de roches ignées basiques.....	Comté d'Hastings (Ont.)

TABLEAU DESCRIPTIF DE QUELQUES GITES MINÉRAUX IMPORTANTS DE LA RÉGION DU PLATEAU LAURENTIEN.

(*Suite*)

Substance ou Minéral Recherché.	Nature des gîtes.	Exemple.
	Massifs irréguliers, de toutes dimensions, de magnétites titanifères associés à des massifs d'anorthosite.	Province de Québec.
	Sables ferrugineux provenant des magnétites titanifères des massifs d'anorthosite.	Bas St. Laurent.
	Amas d'hématite et limonite dans des couches de carbonates de fer à nodules siliceux, appartenant aux séries sédimentaires Animikie.	Loon Lake (Ont.)
	Veines et couches de magnétite alternant avc des de quartz diversement colorés faisant partie du groupe sédimentaire de Nastapoka.	Côté est de la baie d'Hudson.
Soufre.	Grandes lentilles allongées de pyrite et de quartz dans les Schistes Keewatin.	Près de Missinaibi (Ont.)
	Pyrite associée à des minerais de fer. (*Voir* fer).	Mine de fer, Helen (Ont.)
Arsenic.	Mispickel aurifère accompagné de pyrite et chalcopyrite, formant des amas de toutes dimension dans les schistes Keewatin, dans les gneiss etc., des séries Hastings-Grenville.	Net Lake près du lac Timagami.
	Dépôts de Mispickel (*Voir* or-arsenic).	Deloro (Ont.)
	Smaltine etc., dans des veines d'argent. (*Voir* argent.	Cobalt (Ont.)
Cobalt.	Cobaltine etc., dans des veines d'argent. (*Voir* argent).	Cobalt (Ont.)
Mica.	Muscovite dans des dykes de pegmatite.	District de Buckingham, (Qué.)
	Phlogopite, accompagnée ordinairement d'apatite dans des veines de calcite, pyroxène etc., recoupant les roches des séries Hastings-Grenville.	Est de l'Ontario.
Graphite.	En plaques disséminées dans des bandes de gneiss, de quartzites, etc., des séries Hastings-Grenville en général près des intrusions granitiques. Du graphite existe en veines dans des roches granitiques ou en dépôts irréguliers dans des calcaires cristallins.	District de Buckingham (Qué.)
Corindon.	Abondamment disséminé dans divers syénites sodiques, anorthosites, etc., recoupant des termes des séries Hastings-Grenville.	Comté de Renfrew (Ont.)
Apatite.	Compagnon de la phlogopite. (*Voir* mica)	
Feldspath	Dykes de pegmatites grossières recoupant les gneiss précambriens, etc.	Comté de Frontenac (Ont.)
Talc.	Associé dans les serpentines avec les séries Hastings-Grenville.	Comté d'Hastings (Ont.)

PIERRES PRÉCIEUSES ET DEMI-PRÉCIEUSES.

On ne peut guère dire jusqu'à présent qu'il y ait un gite bien certain de pierres précieuses ou semi-précieuses dans la région du plateau Laurentien et cependant on a trouvé beaucoup de beaux minéraux en divers points. Il est même possible que l'on découvre des diamants quelque part dans les régions du Nord, puisque dans les boues glaciaires du Wisconsin on a trouvé des petits diamants dont le poids a atteint quelques carats. On a supposé que ces pierres avaient été transportées par les glaces pendant la période glaciaire et provenaient de quelque point de la région Laurentienne des environs de la baie d'Hudson.

D'admirables spécimens de feldspath labrador ont été fournis par les masses d'anorthosite de la côte est du Labrador; les brillants jeux de couleur qu'ils présentent les ont fait employer en joaillerie. Une labradorite possédant beaucoup des propriétés du feldspath de la localité d'origine se trouve en divers points des grands massifs de plagioclasite (anorthosite) qui s'étendent d'une façon continue du Wisconsin jusqu'au détroit d'Hudson.

Les dykes de pegmatite si fréquents dans tout le plateau Laurentien renferment souvent des cristaux magnifiquement développés de minéraux divers comme la tourmaline, l'idocrase, l'apatite, le zircon, etc. Beaucoup de gîtes en ont été signalés dans les districts qui bordent la basse vallée de l'Ottawa, et dans l'est de l'Ontario, et certainement ces mêmes cristaux doivent se retrouver dans d'autres districts. Des grenats de joaillerie ont été extraits du comté de Charlevoix, dans Québec. On emploie la sodalite bleue provenant des syénites à nephéline de l'est de l'Ontario comme pierre d'ornement; il en est de même de la perthite et de quelques autres variétés de feldspath.

OR.

Les gîtes d'or que l'on connait dans le plateau Laurentien sont presque entièrement limités à la bordure méridionale de la région de l'Ontario. Il y a cependant toutes sortes de raisons de croire qu'avec le développement des prospections on en trouvera d'autres dans toute la région précambrienne. Parmi les divers districts aurifères de l'Ontario on peut mentionner: le comté d'Hastings et les comtés voisins dans l'est de l'Ontario, Larder Lake, Parry

Sound, Wanapitei Lake, le district du nord du lac Huron, Michipicoten, Shebandowan Lake, Sturgeon Lake et le Lake of the Woods.

Bien que l'on ait ainsi trouvé et exploité de l'or en divers points de l'Ontario, depuis le Lake of the Woods à l'ouest jusqu'au district d'Hastings à l'est sur une distance d'à peu près 650 milles, et bien que l'on ait eu souvent les plus brillantes promesses de succès, il n'existe encore maintenant aucune industrie aurifère stable. C'est dans le comté d'Hastings que fut faite la première découverte d'or en 1866. En 1899 la production totale d'or pour la province d'Ontario atteignait son maximum de 27,594 onces; en 1907 elle n'était que de 3,810 onces.

Dans l'est de l'Ontario les gisements aurifères semblent bornés à une bande de largeur variable qui sur 70 milles de longueur environ traverse les comtés de Peterborough, Hastings, Addington, Frontenac et aboutit au comté de Lanark. Cette bande est formée de calcaires cristallins de divers types, de schistes et de masses de roches basiques de couleur noire qu'on rattache ordinairement aux séries de Grenville; le tout est recoupé de massifs granitiques. Les gites aurifères se trouvent dans les roches les plus anciennes, généralement près des intrusions granitiques et le long des lignes de fractures. C'est dans ces zones de fracture qu'apparaît le quartz en filons ou en lentilles, accompagné ordinairement d'assez grandes quantités de mispickel exploité de temps en temps pour arsenic.

La mine Deloro, près du village du même nom, dans le comté d'Hastings, est située dans une région de schistes souvent dolomitiques et de quartzites que recoupent des dykes de granite; au centre apparait un massif granitique d'instrusion. Le minerai se trouve dans des filons de quartz parallèles aux plans de foliation des schistes ou recoupant les dykes de granite. Ces filons sont constitués en réalité par une série de lentilles distribuées le long des plans de fracture et réunies par des fissures. Le quartz est souvent accompagné dans ces filons par des quantités importantes de dolomie et de mispickel, par une certaine proportion de pyrites de fer et parfois par de la chalcopyrite, de la fluorine et de l'or natif. On peut citer comme exemple type celui d'une veine de 7 à 10 pieds de large, inclinée de 30° sur la verticale, et dont le remplissage était surtout formé de quartz avec mispickel et un peu de dolomie. Le mispickel était quelquefois grossièrement cristallisé avec de l'or adhérent aux faces; il se présentait le plus souvent en masses compactes et finement grenues avec l'or disséminé et invisible. La

mine est exploitée pour arsenic et or. Des essais pour or pratiqués sur le minerai ont donné en moyenne $30.00 à la tonne, alors que diverses analyses du mispickel lui-même ont montré qu'il renfermait le métal précieux en quantité variant de $300 à $3,000 à la tonne.

En un autre point des districts de l'Est, à la mine Star of the East, dans le comté de Frontenac, on a trouvé dans les calcaires cristallins, à vingt verges de distance l'un de l'autre deux filons formés chacun de deux masses lenticulaires de quartz parfaitement distinctes, mais se touchant presque l'une l'autre. Ces lentilles dont l'épaisseur varie de 6 à 24 sont enrobés dans une zone de roches décomposées de 8 à 10 pieds de largeur. Le quartz est aurifère et renferme de la pyrite, de la magnétite, de la calcite, un peu de galène, etc.

A la mine Belmont dans le comé de Peterborough, on rencontre dans un massif de gabbro recoupé par de nombreux dykes granitiques ramifiés, une série de veines aurifères dont l'épaisseur varie depuis une fraction de ligne jusqu'à quelques pouces. Dans le voisinage de ces veines et sur une largeur atteignant parfois 50 pieds, le gabbro a été transformé en un schiste chloriteux contenant du quartz, de la calcite et du feldspath injectés. C'est dans les lentilles de quartz distribuées le long des fractures au centre de la zone de schistes chlorieux que l'or natif se rencontre. On le trouve aussi dans les nombreuses veinules de quartz des schistes et dans les pyrites de fer dont la roche est imprégnée; les plus gros massifs minéralisés se rencontrent à l'intersection de deux ou de plusieurs fractures. Le mispickel, si caractéristique cependant des régions aurifères de l'Est n'existe pas. On trouve par contre de la galène et de la chalcopyrite mais seulement à la surface jusqu'à présent. La pyrothine qui est aurifère n'est pas aussi abondante que la pyrite: ainsi un échantillon de pyrrothine n'a donné à l'essai que $13 d'or à la tonne, tandis qu'un échantillon de pyrite et quartz a donné de 5 à 6 onces d'or à la tonne.

Dans le district de Larder Lake, situé à une certaine distance au nord-est du lac Timiskaming, on a trouvé de nombreux échantillons de quartz avec or visible. Les meilleurs prospects semblent être limités à une bande de terrains schisteux représentant peut-être une dolomie ou un calcaire impur. Cette bande est traversée en tous sens de veinules de quartz souvent aurifères renfermant de la pyrite, de la chalcopyrite et quelques taches de galène. Ces vei-

nules de quartz ont ordinairement quelques pouces d'épaisseur. Une veine avec or visible et qui avait cependant plusieurs pieds de large a donné $8.00 d'or à la tonne dans un essai au bocard qui avait porté sur 1600 livres de minerai.

On a découvert de l'or plus au nord encore sur les rives du lac Abitibi. Sur une île du lac Abitibi inférieur on a rencontré une veine de quartz aurifère d'une épaisseur de quelques pouces à quatre pieds qui recoupait une diabase; le quartz renfermait de l'or libre souvent visible, des pyrites de fer, un peu de pyrite de cuivre et de blende.

Sur la rive du lac Abitibi supérieur qui se trouve dans la province de Québec, les schistes Keewatin sont recoupés par de nombreux dykes de roches acides finement grenues d'une épaisseur variant de quelques pouces à plus de quinze pieds. Ces dykes sont traversés de fentes de dislocation ayant le plus souvent une direction transversale, et ce sont ces fentes qui sont remplis de quartz. Les dykes eux-mêmes sont imprégnés de pyrites de fer probablement aurifères.

Les seuls dépôts alluvionnaires d'or de l'Ontario qui aient attiré une certaine attention sont ceux de la rivière Vermillion non loin de Sudbury; là se trouvent à la surface du sol des graviers aurifères renfermant de petites quantités de métal précieux dans un état de très fine division; la grosseur des grains d'or semble augmenter quand on se déplace vers le nord.

Il existe des travaux de prospection et quelques mines en voie de développement dans un district immédiatement au nord du lac Huron et en divers points des rives du lac Supérieur. La mine Shakespeare, une des rares mines produisant actuellement, est située près de Webbwood, non loin du lac Huron; le minerai est de la pyrite de fer et de la chalcopyrite dans du quartz; l'or y apparait à l'état natif. Dans certaines parties du district de Michipicoten les schistes Keewatin sont recoupés par un réseau dense de veines et veinules de quartz tantôt renfermant de l'or natif visible, tantôt stériles.

De nombreux prospects pour or et de nombreuses mines existent dans l'ouest de l'Ontario disséminés sur une vaste région qui s'étend de l'entrée du lac Supérieur au Lake of the Woods, qui remonte au nord jusqu'au Sturgeon Lake, et qui ne s'arrête au sud qu'à la frontière des Etats-Unis. Quelques mines ont été exploités activement; on peut citer celle de St-Antoine à 75 milles

au nord d'Ignace, la mine Laurentienne (Laurentian Mine), à peu près à 25 milles au sud de Wabigton et la mine Shaskespeare du district du lac Huron; dans l'ensemble ce furent les gros producteurs d'or de l'Ontario en 1907.

Les mines de l'ouest de l'Ontario sont de catégories fort diverses, mai elles sont toutes situées dans les terrains Keewatin ou dans les granites et gneiss d'intrusion. En certains points c'est une bande de gneiss finement grenu, d'un demi mille de large et de plusieurs milles de long, contenant de la pyrite assez parcimonieusement disséminée qui est aurifère tout le long de sa course et qui donne à la tonne des valeurs variant qe quelques traces d'or à 50 cents; en d'autres points ce sont des massifs granitiques ou gneissiques qui le long des zones de dislocation atteignant parfois plusieurs centaines de pieds d'épaisseur sont recoupés en tous sens de veines de quartz aurifères.

Dans la mine Sultana, aujourd'hui abandonnée, qui se trouve à peu près à sept milles au nord de Kenora les travaux de développement avaient atteint une profondeur de 600 pieds. Le gisement était formé d'une série de grandes lentilles de quartz dépassant parfois 20 pieds d'épaisseur et apparaissant dans des terrains gneissiques. Ces lentilles étaient entourées de schistes à biotite parfois aurifères. Le quartz renfermait de l'or à l'état natif, souvent visible mais sans aucune relation avec les pyrites de fer qui s'y trouvaient aussi.

D'autres types de gisements sont représentés par des veines de quartz dans des schistes Keewatin imprégnés de pyrites. Assez souvent des dykes de roches acides finement grenues traversées par des fissures à remplissage de quartz ont été signalés comme renfermant de l'or. Quelquefois les granites et les gneiss de la région sont recoupés par des veines de quartz très nettes avec de l'or libre.

Dans tout le pays une très grande proportion de l'or est libre (free-milling) et accompagnée de pyrite de fer. La pyrrhotine est fréquente mais renferme rarement de l'or. Les pyrites de cuivre sont presque constamment présentes et dans quelques cas elles correspondent à de hautes teneurs en or. La galène se trouve en petites quantités en beaucoup de points. La blende, lorsqu'elle existe, semble accompagner les minerais les plus riches en or. Le cuivre natif n'est pas rare et on a rencontré de l'argent natif. De

la bismuthine existe assez abondamment dans une veine, mais le mispickel est peu fréquent. Une veine du canton de Moss renfermait un peu de sylvanite, une autre dans le district du Lake of the Woods contenait un peu de hessite.

PLATINE.

On a signalé l'existence du platine natif dans les veines de quartz aurifères du district du Lake of the Woods. Le platine existe aussi dans les minerais cupro-nickelifères de Sudbury à l'état de sperrylite; ce minéral accompagne le plus souvent sinon toujours la chalcopyrite. En 1906 la valeur du platine et des métaux associés tels que le palladium qu'on avait retirés des minerais de Sudbury se chiffrait par $5,652.

CUIVRE.

La plus grande partie du cuivre fourni par la région du plateau Laurentien est extraite des mines de cuivre et nickel de Sudbury qui sont décrites plus loin dans le paragraphe traitant du nickel En 1907 ces mines produisaient un peu plus de 14 millions de cuivre, alors que toutes les autres mines exploitées dans la région ne produisaient que 300 tonnes environ; ces dernières mines sont situées dans le district qui longe la rive nord du lac Huron.

En dehors de l'Ontario, dans la région Laurentienne, on n'a trouvé jusqu'à présent de gisements importants de minerais sulfurés de cuivre qu'en un assez petit nombre de points. Les explorateurs rapportent l'existence de cuivre natif sur la rivière Coppermine qui se jette à l'ouest de la baie d'Hudson dans l'océan glacial Arctique. Les roches cuprifères de cette région du Nord correspondent peut-être au Keweenawien du district du lac Supérieur.

Dans l'Ontario, c'est de très bonne heure, dès 1767 environ, qu'on a reconnu l'existence de minerais de cuivre en divers points des rives du lac Supérieur. On a trouvé du cuivre natif dans les diabases probablement d'âge Keweenawien, qui forment les rives du lac Supérieur non loin de Sault Ste-Marie.

Les minerais de cuivre sont très répandus dans tout le district qui borde la rive nord du lac Huron et c'est dès 1846 que les mines Bruce s'ouvrirent. De 1858 à 1878 les mines Bruce et les mines Wellington qui leur sont voisines produisirent plus de 8,000 tonnes de cuivre.

Ces mines, actuellement abandonnées, sont situées l'une et l'autre sur un groupe de deux filons parallèles très rapprochés qui recoupent une diabase ouralitisée; cette diabase forme elle-même des massifs d'intrusion dans les terrains sédimentaires d'âge huronien. Ces filons ont des épaisseurs variant de quelques pieds à plus de vingt pieds et ont été suivis sur plus de un mille et demi de long. Leur remplissage est formé de quartz passant par endroits à la dolomie et renfermant des sulfures de cuivre avec chalcopyrite dominante et bornite surtout fréquente à la surface. On a trouvé en beaucoup de points au nord du lac Huron d'autres filons cuprifères de composition analogue et souvent de grandes dimensions; ces filons recoupent tantôt des diabases, tantôt des assises sédimentaires. Il existe de la chalcosine sur la rivière Mississagi.

Dans le district de Parry Sound on a fait un certain nombre de découvertes de cuivre. C'est ainsi qu'on a trouvé à environ deux milles à l'est de Parry Sound une diorite schisteuse plus ou moins imprégnée de bornite, de chalcosine et de chalcopyrite sur une zone d'environ 1,000 pieds de long et de 250 à 400 pieds de large. Par endroits le minerai s'y rencontre dans des veinules de quartz; plus généralement c'est en grappes ou en poches d'imprégnation dans la roche. En un autre point du même district, à environ 8 milles au sud du Parry Sound, existe un gneiss grenatifère imprégné de sulfures de cuivre et de fer qui forme une bande d'environ 1,000 pieds de long et de 30 à 75 pieds de large.

ARGENT.

Les gisements d'argent que l'on connait dans le plateau Laurentien appartiennent presque tous à la province d'Ontario. Dès 1846 des filons argentifères étaient signalés sur les rives du lac Supérieur, dans le district qui avoisine Port Arthur; mais à cette époque on recherchait le cuivre de préférence à l'argent, et ce n'est qu'en 1866 que l'on commença à prospecter sérieusement pour ce dernier métal. Depuis cette époque jusqu'à 1903, le district de Port Arthur n'a cessé de produire de l'argent; mais dans cette dernière année l'extraction tombait à 16,688 onces et la dernière mine était abandonnée. De cette même année 1903 date par contre la découverte à 100 milles au nord-est de Sudbury des filons argentifères de Cobalt En 1904 la production de Cobalt était de 200,000 onces et en 1907 elle s'élevait à plus de 10 millions d'onces provenant du

traitement de 14,788 tonnes de minerai. On estime la production de 1910 à 12 millions, d'onces environ. Le district contrôlait à a même époque le marché mondial du cobalt.

Le district minier argentifère des environs de Port Arthur, bien que peu activement exploité de nos jours, fut autrefois le théâtre d'une grande activité. Les filons métallifères suivent en général des lignes nettes de failles ou de fissures qui se trouvent dans les assises sédimentaires Animikie ou qui recoupent les dykes et nappes de diabase du même âge. La gangue de ces filons est principalement formée de calcite, dolomie, baryte et d'une quantité assez variable de quartz. Les proportions relatives de ces divers matériaux varient beaucoup d'un point à l'autre et quelquefois de la fluorine apparait. L'épaisseur des veines est très peu constante, surtout dans les terrains sédimentaires; souvent elles s'amincissent dans ces terrains et semblent disparaître, mais si on cherche à les suivre on les retrouve généralement en profondeur. Dans la gangue se rencontrent des sulfures divers: blende, galène, pyrites de fer et de cuivre; l'argent apparaît soit sous la forme d'argentite soit à l'état natif. Ces divers matériaux sont en général irrégulièrement disséminés dans la gangue; tantôt ils sont extrêmement abondants le long de certaines zones ou dans certaines poches, tantôt au contraire le remplissage est stérile sur de longues distances.

La plus célèbre mine de la région du lac Supérieur est celle qui est connue sous le nom de Silver Islet (ilôt d'Argent) et qui fut découverte sur une île de 90 pieds carrés environ près du cap Tonnerre (Thunder cape). Les filons métalliques à remplissage de carbonate et de quartz recoupaient un large dyke de diabase le long d'un plan de faille. Ce n'est qu'à la traversée de la diabase que les filons renfermaient de l'argent, partout ailleurs la gangue n'était accompagnée que de galène disséminée en faible quantité. Le filon de Silver Islet avait une épaisseur variant de un pied à plus de 20 pieds. En dehors des minerais qui se rencontraient habituellement dans les filons de la région, le filon de Silver Islet contenait divers composés du cuivre et du nickel et des minerais arséniés et antimoniés d'argent. La distribution de l'argent natif ou de ses combinaisons était irrégulière; on en a rencontré parfois de grandes masses, comme par exemple un amas qui avait plus de cinq pieds de large et plus de 60 pieds de profondeur. Quand la veine fut

abandonnée en 1884, les travaux avaient atteint 1160 pieds de profondeur et on estime qu'on avait extrait pour $3,250,000 d'argent.

L'extraordinaire district de Cobalt fut découvert en 1903 alors qu'on construisait un chemin de fer. La majeure partie des filons se rencontrent sous des assises légèrement inclinées du Huronien inférieur; grauwackes, schistes ou conglomérats; il s'en rencontre également dans des nappes d'intrusion de diabase et quelquefois dans des schistes Keewatin du voisinage. Les filons remplissent des fissures verticales à parois nettes mais à direction souvent tout à fait irrégulière; ils se divisent puis les tronçons se rejoignent; d'autres fois ils se dispersent en une série de veinules rassemblées dans une bande étroite. La gangue qui est surtout de la calcite renferme l'argent soit à l'état natif, soit sous forme de combinaisons comme l'argentite; elle renferme aussi divers minéraux comme la smaltine, la nickeline, la cobaltine, le bismuth natif, etc. L'argent natif se présente avec une grande variété de formes, souvent en lames ou en plaques de plus d'un pied de diamètre; par endroits il est intimement mélangé aux divers minéraux du cobalt, du nickel et de l'arsenic; en certains points par contre, les filons sont presque dépourvus d'argent et ne sont exploités que pour leur teneur en cobalt. Les filons sont parfois très longs, la veine La Rose par exemple a été suivie sur plus de 1,000 pieds; par contre ils sont en général tout à fait minces, un filon d'un pied de large étant tout à fait gigantesque par rapport à la moyenne.

Dans la propriété Trethewey, d'un petit ciel ouvert de 50 pieds de longueur et 25 pieds de profondeur, creusé sur une seule veine qui jamais n'eut plus de 8 pouces d'épaisseur, on a extrait pour $200,000 environ de minerais d'argent.

A côté du district primitif de Cobalt, on a découvert d'autres centres argentifères dans le comté de South Lorrain, et plus à l'Ouest dans le canton James, au lac Bloom et au lac Gowganda. Là, en dehors des veines de calcite ordinaires, on rencontre d'autres veines d'un caractère un peu différent; ce sont des sortes de dykes d'aplite contenant beaucoup de calcite et renfermant avec de l'argent et ses diverses combinaisons arseniés et sulfurées, des quantités importantes d'hématite et de galène.

PLOMB.

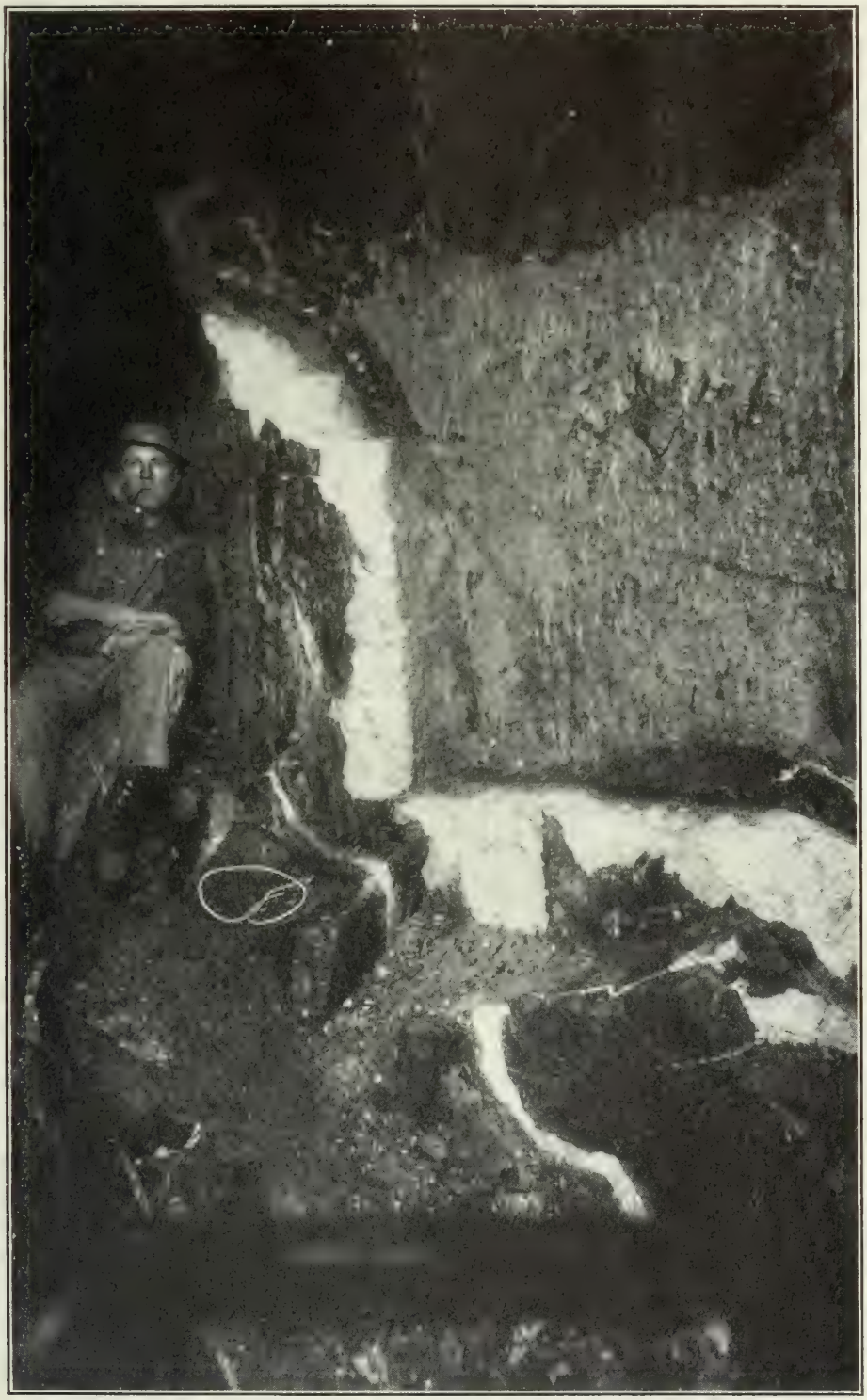
Il existe sur la rive nord du lac Supérieur des filons de galène et de sulfures divers qui furent autrefois l'objet d'une exploitation.

Planche XLI.

Mine LaRose, Cobalt, Ont.

Planche XLII.

Veine dans la mine LaRose, Cobalt, Ont.



Veine No. 7, mine Kerr Lake, Cobalt, Ont.

Dans ces derniers temps, on a exploité pour plomb quelques propriétés de l'est de l'Ontario dans les terrains Hastings-Grenville. Dans l'une de ces mines, la mine Hollandia, près de Bannockburn, dans le comté d'Hastings, le plomb se rencontre au milieu de micaschistes à grains fins dans un filon de fracture presque vertical, à parois bien nettes et suivi sur plus de 1,000 pieds. Dans les endroits exploités, ce filon se présente avec une épaisseur de deux à sept pieds; ailleurs, il est souvent rempli de roches de la même nature que les épontes, ou bien il se disperse en de nombreuses petites veines. Son remplissage habituel est de la calcite avec galène tantôt en grains fins, tantôt en masse de plusieurs pieds de diamètre; on y rencontre aussi un peu de marcassite et de sidérose et quelques grains isolés de blende, de pyrite, etc.

ZINC.

En divers points de Québec et de l'Ontario, il existe des gisements exploitables de blende, accompagnée en général de galène. La mine Olden ou Richardson, dans le comté de Frontenac, exploitait ces dernières années, un minerai formé d'un mélange de blende et de galène argentifère; le gisement, assez irrégulier, se trouvait dans une bande de calcaires cristallins du groupe Hastings-Grenville. Quelques travaux ont été faits également dans des gîtes de zinc à Calumet.

De la blende a été extraite en divers points de la rive nord du lac Supérieur aux environs de Rossport. A la mine Zénith, le minerai était formé de blende avec pyrites de cuivre et de fer en amas irréguliers dans des greenstones; un de ces amas montrait à la surface du minerai massif sur 20 pieds de long et 15 pieds de large. Ces amas irréguliers en forme de lentilles, d'épaisseur variable, semblaient suivre les plans de foliation de la roche encaissante qu'on rattachait au Keewatin.

NICKEL.

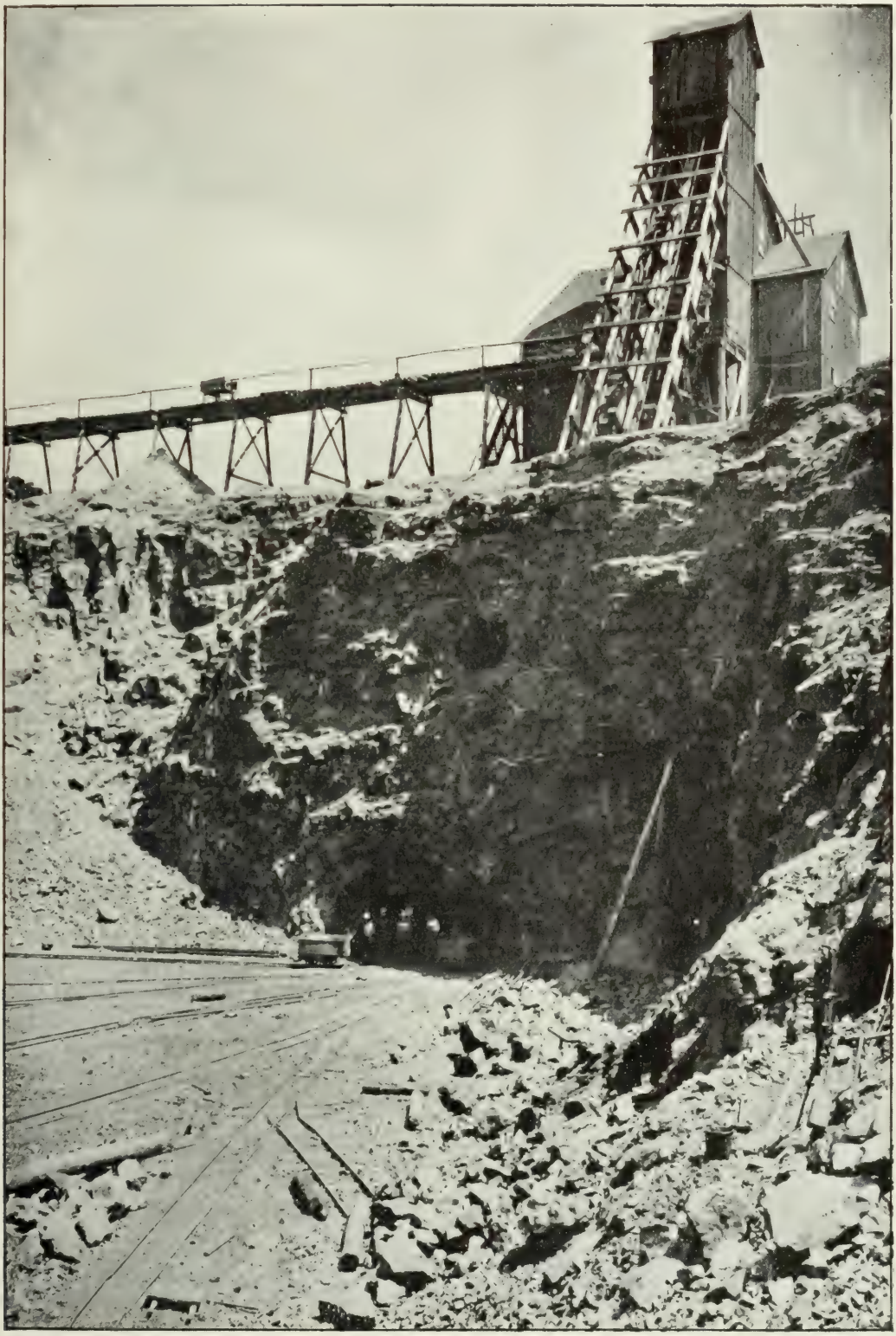
Quoique les minerais d'argent du district de Cobalt renferment du nickel, les smelters ne paient pas, en règle générale, pour le nickel qu'ils contiennent. La plus grande partie du nickel produit au Canada provient des minerais cupro-nickelifères de Sudbury; en 1907, au smelter de Sudbury on passait 359,076 tonnes de minerai

et on en extrayait 10,602 tonnes de nickel et 7,003 tonnes de cuivre, sans compter des quantités considérables d'or, de platine et de palladium.

Les gisements de Sudbury furent signalés pour la première fois en 1856, mais ils n'attirèrent l'attention qu'en 1883 lors de la construction du chemin de fer Canadien du Pacifique; c'est en 1884 qu'une tranchée du chemin de fer recoupa la petite colline sur laquelle plus tard s'établit la mine Murray. Pendant les toutes premières années, ces gisements ne furent exploités que pour leur cuivre et ce n'est qu'en 1886 qu'on se rendit compte de la présence du nickel et de sa valeur. Les mines de Sudbury et celles de Nouvelle-Calédonie fournissent pratiquement la totalité du nickel utilisé dans le monde.

Les gisements de Sudbury (pyrrhotine et chalcopyrite dominantes) se rencontrent au bord d'une grande mappe éruptive de norite passant insensiblement à la micropegmatite. Cette énorme masse éruptive de 36 milles de long, de seize milles de large et dont on estime l'épaisseur à un mille et quart, repose sur les assises relevées d'un bassin synclinal d'âge Huronien et Keewatin; ces assises elles-mêmes sont injectées de massifs éruptifs divers (granites, gneiss, roches basiques). La partie centrale de cette masse de norite-micropegmatite est recouverte à son tour par un autre bassin synclinal de terrains stratifiés, conglomérats, tuffs, schistes et grès, de telle sorte que la norite métallifère affleure comme une ceinture ovale, irrégulière d'une largeur d'environ ½ mille à 4 milles.

Le long de la lisière intérieure de cette ceinture, c'est-à-dire à la partie supérieure de la nappe éruptive, la roche est nettement acide, c'est une micropegmatite; en se déplaçant vers l'extérieur, cette micropegmatite passe graduellement à la norite et tout à fait à la lisière extérieure, c'est-à-dire à la partie inférieure de la nappe éruptive se rencontrent les amas minéralisés. Le passage de la norite au minerai se fait par degrés (parfois assez rapides il est vrai) si bien que par endroits la roche peut s'appeler une norite à pyrrhotine. Quoiqu'il semble assez évident que ces masses de minerai soient d'origine première ignée et qu'elles dérivent directement de la norite par quelque phénomène de ségrégation, il n'en est pas moins certains qu'à divers endroits, il y eut des phénomènes plus ou moins actifs de dissolution, reprécipitation et concentration des minerais métalliques.



Mine Creighton, Canadian Copper Co., district de Sudbury, Ont.

Grand ciel ouvert, mine Creighton, district de Sudbury, Ont.

Terrains de grillage, smelter de la Canadian Copper Co., Copper Cliff (Ont.).

Les amas minéralisés ne se rencontrent que sur la lisière extérieure de la nappe éruptive ou sur ses prolongements externes. Sur de nombreux milles et sans interruption notable cette lisière se continue comme une bande rouillée marquant la présence des sulfures. La présence de cette rouille n'est pas cependant un indice certain qu'il existe un gisement assez important pour être exploité, car les gîtes sont en général limités le long de la lisière aux points où la norite envoie des promontoires, des dykes étroits ou même parfois de simples ilots détachés.

Les massifs minéralisés atteignent parfois des dimensions considérables; l'amas de Creighton par exemple, situé sur une sorte de promontoire mesure approximativement à la surface 150 pieds par 200 pieds et a été suivi par un sondage jusqu'à 400 pieds au moins de profondeur. Du côté de la lisière extérieure les gîtes sont en général nettement délimités excepté cependant aux points de dislocations, etc.; par contre vers l'intérieur, le passage du minerai à la norite se fait graduellement.

La deuxième catégorie de gisements, celle qui correspond aux rejetons de la masse noritique principale est représentée par exemple par l'amas de la mine Copper Cliff; cet amas dont la section est grossièrement ovale, a été suivi en profondeur sur plus de 1,000 pieds avec une épaisseur moyenne de 50 à 90 pieds, et une longueur de 75 à 200 pieds.

Le minerai est surtout composé de pyrrothine et de chalcopyrite; la chalcopyrite est presque toujours présente et souvent en quantités considérables, mais c'est la pyrrhotine qui dans l'ensemble est le minerai dominant. Ces deux sulfures sont en règle générale intimement mêlés et forment des taches, des poches, des veinules; quelquefois au contraire le sulfure de fer renferme relativement peu de chalcopyrite. Le nickel de ces minerais provient généralement sinon uniquement de la pentlandite pour la plus part du temps disséminée régulièrement et très finement dans la masse. On rencontre aussi de la pyrite, le plus souvent nickelifère. Une gangue existe toujours en quantité plus ou moins grande; elle renferme les mêmes éléments que la norite.

FER.

On connaît depuis longtemps l'existence de minerais de fer dans la région Laurentienne. Dès 1681, on signalait du minerai

de fer des marais dans les environs de Trois-Rivières et dans la basse vallée du St. Laurent, en un district situé en partie dans la région Laurentienne, et en partie dans les plaines des basses terres du St. Laurent. C'est en 1733 qu'on utilisa pour la première fois ces minerais au haut fourneau; cette industrie qui s'est continuée jusqu'à nos jours consommait en 1908 11,000 tonnes de ces minerais. Certains de ces gisements des marais, tels que ceux du lac à la Tortue s'accroissent si vite qu'ils fournissent du minerai pratiquement d'une façon continue.

Dans l'Ontario les premières tentatives pour établir une industrie sidérurgique semblent avoir été faites en 1800 dans le comté de Leeds. Plus tard en 1820 on essaya, à Marmora dans le comté de Hastings, de traiter des minerais de fer du voisinage; depuis lors on a tenté à diverses reprises d'exploiter et de traiter les minerais d'Hastings et des comtés situés encore plus à l'est dans l'Ontario. Le premier fourneau en marche régulière fut celui de Normandale qui traitait les minerais de marais du comté de Norfolk et qui pendant un certain temps alimenta dans l'Ontario le commerce des Grands Lacs. Plus tard on construisit des hauts fourneaux modernes en différents points de la province d'Ontario en même temps que l'on découvrait des minerais de fer disséminés un peu partout dans la portion précambrienne de cette même province. Excepté les minerais des marais, tous les minerais de fer extraits du plateau Laurentien proviennent de l'Ontario. En 1907 les expéditions se montaient à 205,295 tonnes dont les trois quarts étaient fournies par la mine Hélène dans le district du Michipicoten.

Les minerais de fer du plateau Laurentien apparaissent dans divers horizons; les découvertes qui en ont été faites se recontrent surtout dans la partie la mieux connue du plateau Laurentien, dans la province d'Ontario. Les minerais de fer sont très répandus dans les séries du Keewatin et existent en divers points dans les séries d'Hastings-Grenville qui forment certains districts de l'est de l'Ontario et de l'ouest de Québec. Dans le district de Port Arthur les séries d'Animikie ou du Huronien Supérieur renferment du fer; il en est de même de la formation de Nastopoka qui dans la péninsule de l'Ungava correspond à l'Animikie. Les masses de plagioclasite (anorthosite) de Québec sont souvent accompagnées de minerais de fer titanifères qui ont probablement donné naissance aux énormes quantités de sables titanifères que

l'on rencontre sur les rives du bas St-Laurent et dans ses affluents du nord. Les grands gisements de fer du sud du lac Supérieur (Mesabi, etc.), sont des concentrations locales et secondaires de minerais de fer dans une formation ferrugineuse; les minerais se rencontrent en masses relativement pures, affleurant quelquefois à la surface mais souvent aussi enfouies sous des jaspes zonés et révélées seulement par des sondages. Ces formations ferrugineuses se rencontrent dans les épaisses séries du Keewatin, du Huronien inférieur et Huronien supérieur.

On a retrouvé des amas de minerai de fer dans le Keewatin répandu à l'ouest, au nord et à l'est du lac Supérieur. Un type très caractéristique de gisement est celui qui est associé aux jaspilites qu'on rencontre au lac Nipigon et plus à l'est dans le district du lac Timigami. Ces formations appelées fréquemment formations ferrifères, apparaissent en bandes étroites, souvent d'une longueur de plusieurs milles, encaissées dans des schistes divers et dans des greenstones injectés de massifs éruptifs granitiques. Cette formation ferrifère est très riche en silice, et renferme des bandes dont la coloration grise, brune ou noire est due à la présence de magnétite ou, quoique moins fréquemment, d'hématite. Parfois des filets ou des zones assez larges apparaissent presque entièrement composées de minerais de fer. On pense que de pareils gisements ont une origine sédimentaire.

Un autre type de minerais de fer Keewatin est représenté dans l'Ontario, par les gisements de l'Atikokan à 128 milles environ à l'ouest de Port Arthur. On rencontre là, encaissées presque verticalement dans des assises de schistes chloriteux, trois bandes de magnétite ayant respectivement 40, 10 et 16 pieds de largeur. Ces bandes sont parallèles et distantes les unes des autres de moins de 250 pieds. La magnétite est accompagnée de pyrites de fer en quantité assez considérable pour exiger un grillage du minerai.

La formation ferrifère que l'on rencontre dans les gisements de Moose Mountain environ à 25 milles au Nord de Sudbury est également étroitement associée aux diverses séries de schistes Keewatin et est recoupée en divers points par des granites. Les minerais sont composés de bandes de magnétite alternant avec des bandes de matériaux silicieux, (tels que des nodules de silex), et des roches ressemblant aux grauwackes. Les parties les plus riches forment des amas irréguliers, souvent considérables presque sans quartz mais renfermant souvent de la hornblende et de l'épi-

dote; c'est ainsi que par endroits les masses de magnétite passent insensiblement à la hornblende. Les gîtes d'Atikokan et de Moose Mountain ont été rattachés au type pegmatitique; on suppose que les minerais ont été amenés au jour ou près de la surface avec les magmas éruptifs d'où ils se sont séparés par une sorte de liquation analogue à celle qui aurait formé les dykes de pegmatite. Les matériaux zonés appartiennent sans doute à la formation dite ferrifère.

Le gisement de la mine Helen dans le district de Michipicoten, est le plus considérable qu'on ait jamais exploité dans l'Ontario; il a été décrit comme étant d'origine aqueuse, et comme provenant peut-être d'une précipitation chimique. Le minerai renferme une grande quantité de pyrites de fer.

Les minerais se rencontrent à l'extrémité d'une bande étroite de terrains (formation d'Helen) de un mille trois quarts de long et de 1,000 pieds de large. Cette bande est entourée de schistes Keewatin qui de tous côtés sauf un, s'élèvent en collines de faible hauteur. On suppose que cette formations ferrifère repose sur un synclinal à angle très aigu; d'un côté elle apparait sous forme d'une roche siliceuse zonée contenant de la sidérose et de la magnétite; de l'autre c'est une sidérose impure chargée de silice et contenant de la pyrite en petits cristaux, en grains ou en amas.

Les minerais eux-mêmes se rencontrent dans la zone de carbonates impurs; ils consistent principalement en hématites et limonites assez poreuses et de formes concrétionnées. Ils sont accompagnés de pyrites de fer en amas de ségrégation distincts et bien délimités. Dans les premiers temps on rencontrait ces pyrites de fer en masses irrégulières et isolées de toutes dimensions; quelques-unes renfermaient plusieurs centaines de tonnes de pyrite finement grenue, mélangée à du quartz et aussi inconsistante que du sable. Plus tard, en profondeur, la quantité de pyrite augmenta, tout en conservant les mêmes caractères, à tel point que sur une section horizontale de l'amas minéralisé il y avait au moins la moitié de pyrite de fer.

Il existe de nombreux dépôts de magnétites dans tout l'est de l'Ontario et dans les parties voisines de la province de Québec, dans les districts occupés par les séries d'Hastings–Grenville. Plusieurs d'entre eux ont été exploités pendant de nombreuses années, quelques-unes mêmes le sont encore actuellement. Les dépôts sont irréguliers et irrégulèrement distribués; quelques-uns

sont de dimensions considérables. C'est ainsi qu'à la mine Mayo dans le comté d'Hastings on a exploité un de ces dépôts par un ciel ouvert de 1,100 pieds de long et 220 pieds de large et qu'on a pu pousser un sondage jusqu'à 140 pieds sans cesser d'être dans le minerai.

Dans beaucoup de cas les amas minéralisés se trouvent contact des calcaires cristallines et des massifs éruptifs (granites par exemple) ; souvent la pyrite est en quantité telle qu'il faut trier le minerai à la main. On admet généralement que ces gîtes sont des gites de contact métamorphique. D'autres dépôts de ces mêmes districts d'Hastings-Grenville que l'on rencontre extrêmement irrégulièrement dans les massifs mêmes de roches éruptives basiques, sont au contraire d'une origine ignée tout à fait certaine. A ces types on peut rattacher par certains points les amas de magnétites titanifères si souvent associées aux massifs de plagioclasite (anorthosite) de l'est du plateau Laurentien; ces amas titanifères ont des dimensions très variables quelquefois considérables.

Dans la région de Port Arthur, les couches légèrement inclinées d'Animikie renferment souvent des minerais de fer d'origine sédimentaire probable. Au lac Loon, à 26 milles environ à l'est de Port Arthur, ces formations présentent deux niveaux ferrifères séparés par une bande d'ardoises noires. Le niveau supérieur, de 200 à 250 pieds d'épaisseur, est formé de carbonate de fer à nodules siliceux. Il se présente souvent sous forme d'une roche zonée composée alternativement de couches d'oxyde de fer ou de carbonates partiellement décomposés et de couches à nodules diversement colorés. L'horizon inférieur de 50 à 60 pieds d'épaisseur se différencie du précédent par la présence de petits granules enchassés dans des carbonates ou dans un substratum de couleur gris ou gris noir. Par endroits la roche même est remplacée par de l'hématite ou de la limonite et donne ainsi naissance à de véritables amas de minerais.

Le groupe de Nastapoka que l'on rencontre le long de la côte est de la baie d'Hudson est formé de couches sédimentaires généralement peu inclinées dont l'épaisseur atteint plusieurs milliers de pieds. En plusieurs points on voit affleurer au milieu de la série des couches siliceuses renfermant du fer; la partie supérieure de ces couches renferme par endroits de l'ankérite et divers autres carbonates; la partie inférieure est zonée et composée de bandes de quartz rouge et gris imprégné de magnétite alternant avec des

bandes de mangétite et d'hématite. Des amas de minerais à basse teneur semblables aux précédents se rencontrent dans des terrains analogues, au centre de la péninsule d'Ungava et peut-être aussi à l'ouest de la baie d'Hudson aux environs du Grand Lac à l'Ours et du Grand Lac des Esclaves.

SOUFRE.

L'exploitation des pyrites de fer et leur traitement pour acide sulfurique deviennent une industrie de plus en plus importante pour la province d'Ontario. En 1907 on a traité plus de 15,000 tonnes de pyrites provenant de divers gisements de la province: (mine de fer Helen, lac James dans le district de Nipissing, dépôts de l'ouest de l'Ontario).

Dans l'est de l'Ontario les sulfures se présentent généralement en amas lenticulaires dans les schistes ou les gneiss, dans des massifs éruptifs, ou au contact de ces massifs avec les sédiments anciens. Nous avons signalé la présence des pyrites de fer à la mine Helen, au paragraphe du fer. Près de Missinaibi, dans les schistes Keewatin, se rencontrent de grands gisements de pyrite, les plus grands peut-être que l'on connaisse dans l'Ontario; ces gisements sont constitués par des amas allongés de pyrite de fer renfermant des quantités considérables de quartz et dont l'épaisseur varie de 250 à quelques pieds seulement. Beaucoup d'autres dépôts pyriteux importants existent dans les terrains Keewatin de l'ouest de l'Ontario; là comme ailleurs dans la province on les trouve la plupart du temps dans le voisinage de minerais de fer.

ARSENIC.

En 1907 l'Ontario produisit 348 tonnes et demie d'arsenic qui provenait pour la plus grande partie des minerais du district de Cobalt et pour le reste des mispickels de la mine Deloro dans l'est de l'Ontario qui nous avons décrite au paragraphe de l'or. Des dépôts de mispickel existent aussi dans beaucoup de points de l'est de l'Ontario et dans quelques localités du reste de la province comme par exemple à la mine Big Dan sur le lac Net près du lac Timigami. Là le mispickel est aurifère et est accompagné de pyrite et de chalcopyrite; il se rencontre en amas compacts, dissémi-

nés dans les schistes Keewatin sur une zone qui a peut-être un tiers de mille de long et dont l'épaisseur atteint parfois une centaine de pieds.

COBALT.

On extrait du cobalt des minerais argentifères de Cobalt, mais aucune statistique n'existe quant au chiffre de la production. Les mines reçoivent fort peu pour ce métal à moins qu'elles ne livrent après triage et préparation un produit ayant une certaine teneur en cobalt. En fait, la somme totale de cobalt contenue dans les minerais extraits en 1907 était dans cette même année bien au-dessus de la consommation mondiale.

MICA.

Les dépôts exploitables de mica que l'on connaît dans le plateau Laurentien sont presque entièrement limités à trois districts situés dans l'est de l'Ontario et dans les territoires avoisinants de la province de Québec. Dans Québec un district important est celui qui se trouve au nord de la rivière Ottawa dans les vallées inférieures des rivières Gatineau et du Lièvre. Les deux autres districts sont dans l'Ontario, le premier se trouve aux environs des lacs inférieurs du Rideau, au sud et à l'ouest de Perth, le second s'étend de Sydenham au lac Sharbot. En 1907 la production de mica s'élevait à 775 tonnes environ.

Des deux variétés de mica exploités, la muscovite et la phlogopite, c'est la dernière qui fournit la plus grande partie de la production. La variété muscovite se rencontre uniquement dans des dykes de pegmatite. Un bon exemple est celui du dyke de 50 pieds d'épaisseur de la mine Villeneuve à 20 milles au nord de Buckingham sur l'Ottawa inférieur. Le mica se présente souvent en grandes masses; un cristal de la mine précédente pesait 281 livres et mesurait 30″ x 22″ suivant l'une des faces. Un autre gîte de muscovite bien connu est celui de la mine Maisonneuve dans le comté de Berthier. Dans ces gîtes pegmatitiques le mica se rencontre tantôt en cristaux isolés, tantôt en concentrations le long des épontes des dykes qui recoupent les gneiss etc., des séries de Grenville et les massifs éruptifs associés.

Le mica phlogopite, accompagné habituellement par de l'apatite, existe dans des amas en forme de filons qui suivent les plans de foliation des gneiss voisins ou qui les recoupent transversalement. Le pyroxène et la calcite sont les gangues habituelles. Ces filons présentent parfois une structure zonée due à des bandes de pyroxène presque pur accompagné souvent de mica ou d'apatite. D'autres fois une gangue calcaire renfermant des quantités variables des autres minéraux remplit presque tout le fiilon, ou bien occupe seulement soit la partie médiane, soit un des côtés. La phlogopite apparait en cristaux isolés ou en agrégats de cristaux, souvent en poches, souvent aussi le long des épontes ou au voisinage d'une zone de calcite. Les cristaux de mica et d'apatite atteignent parfois des dimensions colossales; c'est ainsi qu'on a trouvé dans une mine près de Sydenham des cristaux de mica de plus de 9 pieds de diamètre. La roche encaissante est chargée de pyroxène au voisinage de ces veines; elle forme alors une roche connue sous le nom de pyroxénite et qui est caractéristique de beaucoup de ces gisements.

GRAPHITE.

L'exploitation du graphite a commencé au Canada en 1847 près de Grenville et s'est continué depuis lors avec plus ou moins de succès. En 1907 la production canadienne de graphite provenait exclusivement des districts formés par les séries d'Hastings-Grenville (est de l'Ontario et parties avoisinante dans Québec) et se montait à 580 tonnes environ. En 1908 la production fut probablement inférieure à la moitié de ce chiffre.

Les districts les plus importants au point de vue du graphite se trouvent pour la province de Québec, dans les comtés de Labelle, d'Argenteuil et d'Ottawa; pour la provinces d'Ontario dans les comtés de Lanark, de Leeds, de Frontenac et d'Addington; tous ces districts sont situés dans la région à formations d'Hastings, Grenville. Les gisements de graphite se rencontrent généralement dans les massifs de calcaires cirstallins et dans les quartzites et les gneiss associés. (Ces derniers sont souvent des gneiss à sillimanite et sont chargés de rouille due aux agents atmosphériques). On a trouvé également du graphite dans les massifs de roches éruptives diverses qui sont si fréquents dans toute la région. Dans beaucoup de cas on a remarqué que les gisements de graphite sont plus riches au voisinage de ces massifs.

Le graphite se présente sous trois formes de gisement. Dans la première, la plus importante au point de vue économique, le minerai se trouve en général disséminé en petites écailles dans les bandes ou lits de gneiss, quartzite, etc. Le graphite est alors surtout concentré dans certaines bandes, couches ou veines de 1 à 30 pieds d'épaisseur, alternant avec d'autres bandes relativement pauvres. Ces bandes riches en graphite renferment souvent de dix à quinze pour cent de graphite; quelquefois la teneur s'élève à 30 ou 40% et la roche apparaît tout à fait noire.

Dans la deuxième catégorie de gisement, le graphite se présente sous une forme fibreuse ou lamellaire, en remplissage dans des veines traversant des roches éruptives ou au voisinage de ces roches. Ces veines sont généralement étroites, irrégulières, discontinues; leur épaisseur varie d'une fraction de ligne à 18 pouces environ.

Dans la troisième catégorie de gisement, le minerai forme de petits amas isolés, irréguliers, tantôt filoniens, tantôt lenticulaires, encaissés le plus souvent dans les calcaires cristallins. Quelque fois au milieu même de ces calcaires le graphite apparaît en petites masses sphéroidales à structure radiée. On a signalé aussi le graphite comme élément constituant dans les pegmatites recoupant le Grenville.

LIGNITE ET GYPSE.

Des couches minces de lignite se rencontrent le long de certaines rivières du nord et des couches de gypse existent dans le Dévonien du bassin paléozoïque qui s'étend au sud de la baie d'Hudson et de la baie James.

CORINDON.

Le corindon fut découvert en 1896; depuis cette époque on a signalé son existence à intervalles réguliers sur une zone de 75 milles de long traversant les comtés d'Haliburton, d'Hastings et de Renfrew, et aussi en divers districts isolés de la même région. Le minerai accompagne en général divers types de syénites, syénites à néphéline, syénites à corindon, plagioclasites (anorthosite), etc. Ces roches forment des massifs de toutes dimensions recoupant les séries d'Hastings-Grenville.

Le corindon est actuellement exploité en diverses localités et sa production atteignait 2,683 tonnes en 1907. La mine Craig, dans le comté de Renfrew est un des plus gros producteurs. Là, le corindon accompagne une syénite néphélinique foliacée; des bandes riches en corindon et d'une largeur variant de quelques pouces à plus de vingt pieds alternent avec des bandes stériles. Le corindon y est irrégulièrement disséminé en cristaux de toutes dimensions: quelques-uns atteignent soixante livres.

APATITE.

Il y eut une époque ou les gisements d'apatite des districts qui bordaient, du côté de Québec, la partie inférieure de l'Ottawa furent activement exploités. A l'heure actuelle l'industrie de l'apatite a disparu excepté comme sous-produit de l'industrie du mica. Les gisements d'apatite sont en général associés à ceux du mica; ils se rencontrent dans les mêmes districts, dans les mêmes conditions et dans les mêmes veines, si bien que dans plusieurs cas les haldes des mines d'apatite ont été exploitées à nouveau pour le mica qu'elles contenaient et que les mines qui exploitaient autrefois l'apatite extraient actuellement du mica.

FELDSPATH

En 1907 le comté de Frontenac produisait 328 tonnes de feldspath potassique provenant de l'exploitation en divers points de dykes puissants de pegmatite à gros éléments qui recoupaient les gneiss, etc. Les cristaux de feldspath pur pouvaient atteindre la dimension d'une petite maison et les morceaux de quartz avaient parfois plus de 10 pieds de diamètre.

TALC.

Près de Madoc, dans le comté d'Hastings, on exploite des gisements considérables de quartz associés à certains massifs de serpentine; la production était en 1907 de 1870 tonnes.

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION ET PIERRES D'ORNEMENT.

Il existe dans le plateau Laurentien beaucoup de massifs pouvant fournir des matériaux pour la construction et l'ornement;

des carrières ont été ouvertes en plusieurs points de la partie sud du plateau. C'est ainsi qu'on a pu utiliser bien des roches éruptives: granites syénites, diorites, plagioclasites, etc. Dans la partie centrale de l'Ontario se rencontrent différentes variétés de marbres souvent très agréablement veinés de serpentine et de belles sodalites bleues qui sont particulièrement propres aux travaux de décoration.

CHAPITRE V.

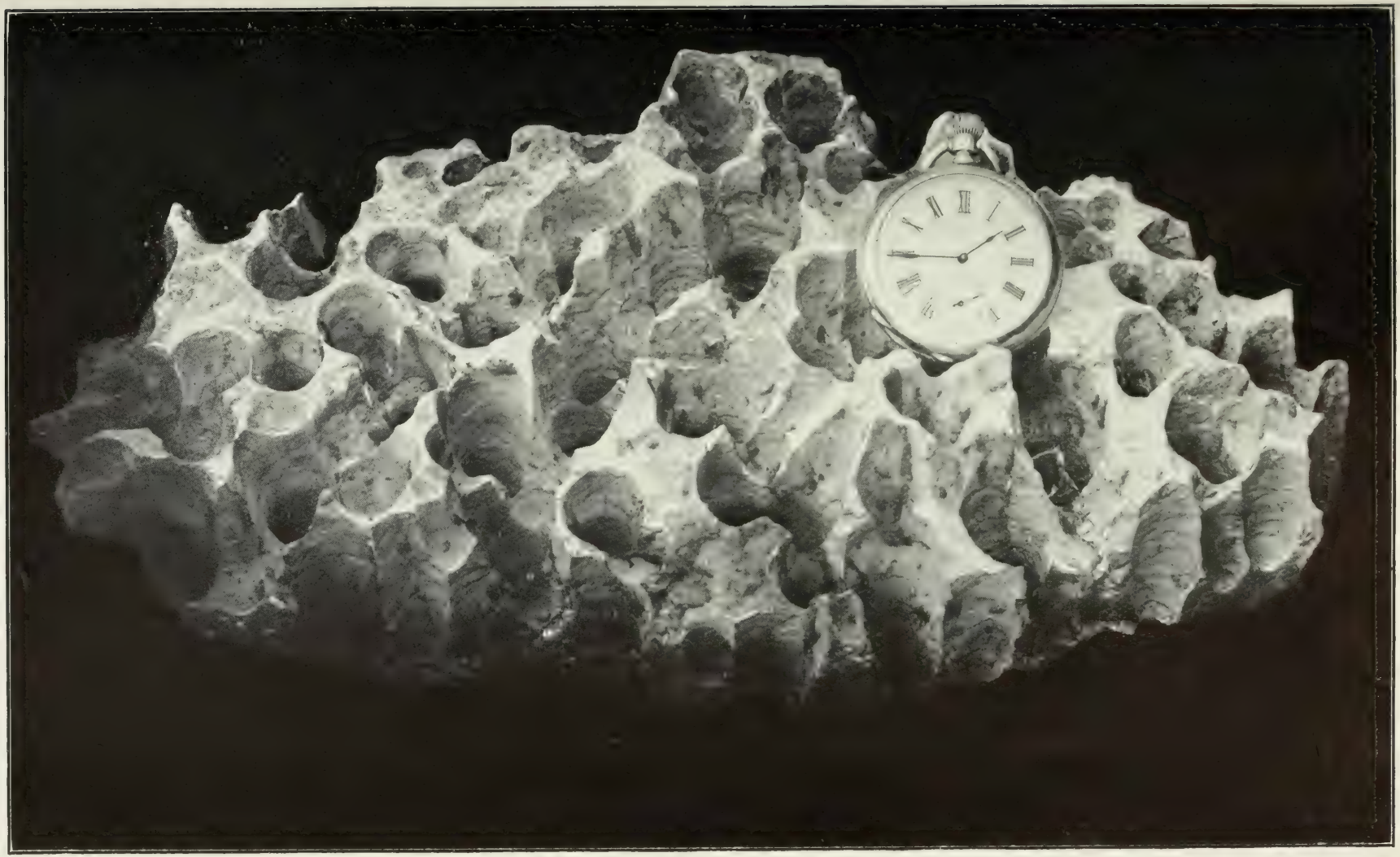
L'ARCHIPEL ARCTIQUE.

GÉOLOGIE.

L'archipel Arctique présente une superficie de plus de 500,000 milles carrés; il est limité à l'ouest par le 125° méridien, et à l'est par la baie de Baffin et le détroit de Davis. Il part du nord de la baie d'Hudson et du détroit d'Hudson pour remonter jusqu'au 83° degré de latitude sur une distance d'environ 1,500 milles; de l'ouest à l'est il présente le long du 70° parallèle une largeur de plus de 1,300 milles. Cet archipel comprend au moins 20 îles ayant une superficie dépassant 500 milles carrés; parmi les plus grandes on peut citer l'île de Baffin, l'île Ellesmere et l'île Victoria avec respectivement 211,000, 76,000, 74,000 milles carrés.

Bien que l'intérieur de ces îles soit pratiquement inconnu et que les côtes elles-mêmes soient encore imparfaitement relevées, leurs grands traits physiques et géologiques ont été déterminés d'une façon assez nette. D'une façon générale la contrée élevée que nous avons déjà décrite, comme formant la bordure orientale des hautes terres laurentiennes se continue vers le nord dans les îles orientales de l'archipel Arctique. La côte est de l'île de Baffin est généralement élevée; les terres s'y dressent rapidement à des hauteurs de plus de 1,000 pieds, puis s'élèvent en pente plus douce vers un plateau intérieur. Au sud, le plateau se tient à une altitude tude moyenne de 2,000 à 3,000 pieds; mais au nord il s'élève à environ 5,000 pieds et supporte des collines qui se dressent à 1,000 ou 2,000 pieds plus haut. Plus au nord l'altitude descend à 3,000 pieds à peu près et se maintient ainsi dans le North Devon et dans l'île d'Ellesmere; il y a cependant dans cette dernière île quelques sommets qui atteignent 5,000 pieds.

L'altitude de l'ouest de l'île de Baffin est d'environ 1,000 pieds. Cette altitude se conserve dans les îles à l'ouest de l'île de Baffin et au sud du détroit de Barrow, du passage de Melville et du détroit de McLure (du moins dans les plus orientales de ces îles, car l'île Victoria n'a guère que 500 pieds de hauteur). Dans l'île Banks,



Calcaire gâteau de miel pris en-dessous du niveau des eaux de la baie Georgienne.

Glacier, île de Bylot, baie de Baffin.

l'île la plus à l'ouest de l'archipel, l'altitude moyenne se relève à 1,000 pieds, avec des étendues considérables dépassant 3,000 pieds. Les îles au nord du passage de Melville, (îles de Parry et de Sverdrup) sont relativement basses; leur altitude moyenne ne dépasse pas 1,000 pieds dans les parties centrales, bien que les îles les plus à l'est du groupe de Sverdrup, soient assez élevées comme les lles voisines d'Ellesmere.

Les caractères physiques des îles Arctiques traduisent d'ailleurs les caractères géologiques du pays. Les hautes terres qui forment les grandes îles de l'est sont constituées surtout de terrains précambriens ressemblant à ceux de la péninsule de l'Ungava. Les assises précambriennes qui occupent la plus grande partie de l'île de Baffin s'étendent au nord, d'une façon assez discontinue il est vrai, dans le Devon Septentrional et dans l'île d'Ellesmere. Les basses terres de l'ouest de l'île de Baffin ainsi que les îles à l'ouest et au nord-ouest sont formées de séries paléozoïques horizontales ou légèrement inclinées, tandis qu'au nord les îles de Sverdrup et une partie de l'île d'Ellesmere sont occupées par des couches triasiques.

Le nord-ouest de l'île de Baffin et les îles qui se trouvent à l'ouest, en y comprenant l'île Victoria et une partie de l'île de Banks, sont occupées par des couches ordoviciennes et siluriennes représentées surtout par des calcaires et des dolomies accompagnés parfois de grès et de schistes. Les assises ordoviciennes ne se trouvent guère que vers le détroit d'Hudson et les rives septentrionales de la baie d'Hudson; les assises siluriennes au contraire sont surtout développées vers le nord. Les termes inférieurs de l'Ordovicien ont été généralement rattachés à une formation, la Galèna-Trenton, qu'on trouve sur les rives sud-est de la baie d'Hudson et dans le Manitoba. On connait du paléozoïque plus ancien que l'Ordovicien; on en a signalé dans la région arctique, sur la côte est de l'île d'Ellesmere, en face du détroit de Smith en un point où de l'Ordovicien repose sur des assises cambriennes.

Les calcaires siluriens de l'île de Banks sont surmontés par des couches dévoniennes qui supportent à leur tour du Carbonifère. Dans l'île du Devon Septentrional et dans le sud de l'île d'Ellesmere, les couches dévoniennes reposent en concordance sur les couches siluriennes. On a trouvé dans l'île d'Ellesmere une coupe d'une puissance de 8,000 pieds représentant des terrains allant du Silurien moyen au Dévonien supérieur.

Les îles du groupe de Parry, à l'ouest, sont formées pour la plupart de Carbonifère reposant en concordance sur des assises dévoniennes qui sont le prolongement des assises dévoniennes de l'île d'Ellesmere. La partie inférieure de ce Carbonifère se compose surtout de grès renfermant des couches assez considérables de charbon; la partie supérieure se compose de calcaires, etc. Les îles de Sverdrup au nord sont en grande partie triasiques et renferment à l'intérieur des roches volcaniques. Il existe aussi du trias dans l'île d'Ellesmere. On trouve des sédiments tertiaires avec de la lignite dans des terres basses en beaucoup de points de la région Arctique, notamment dans les îles de Baffin et d'Ellesmere.

Les sédiments paléozoïques du bassin Arctique se déposèrent évidemment dans une mer qui allait au sud et qui s'étendait sur une vaste dépression de terrains marquée encore de nos jours par la baie d'Hudson et les terres basses qui l'entourent. Cette mer qui dans les débuts ne recouvrait que les régions de l'extrême nord semble s'être très développée au milieu des temps ordoviciens et avoir atteint le Manitoba. Il est possible qu'à cette même époque et plus certainement aux périodes ultérieures siluriennes ou dévoniennes, la mer paléozoïque se soit étendue au sud de la baie James, ait traversé les hautes terres Laurentiennes et ait atteint la région des Grands Lacs.

Le prolongement méridional de la mer arctique paléozoïque est bien indiqué par les séries de ce système qui recouvrent les basses terres environnant la baie d'Hudson et la baie James depuis l'embouchure de la rivière Churchill à l'ouest jusqu'à l'extrémité de la baie James à l'est, sur une distance d'environ 750 milles. L'aire ainsi recouverte, quoique généralement étroite s'étend cependant au sud-ouest de la baie James jusqu'à 125 milles du lac Supérieur. A l'ouest ce sont des calcaires ordoviciens qui apparaissent sur les rives de la baie d'Hudson; à l'est, ce sont des calcaires et des schistes siluriens qui reposent probablement par endroits sur le Précambrien. Au sud et à l'ouest de la baie James, le Silurien est recouvert de sédiments dévoniens: calcaires, dolomies, etc, avec couches de gypse. Au sud de cette aire dévonienne des sédiments siluriens affleurent par endroits; en d'autres points ce sont des couches ordoviciennes qui forment la frontière sud du bassin paléozoïque.

En route au nord de Swift Current, Sask.

RESSOURCES MINÉRALES.

Nous n'avons que des renseignements sans importance sur les gites minéraux de la région Arctique. On a signalé de l'or au fond de la baie de Wagner; on a rapporté des spécimens de cuivre natif de l'île de Baffin; il existe une toute petite exploitation de mica sur la rive Nord du détroit d'Hudson. Du mica a été trouvé également en assez grande quantité au détroit de Cumberland. Il existe des lignites dans les couches tertiaires des rives nord et est de l'île de Baffin et dans l'île de Bylot. On a rencontré enfin des couches minces d'un bon charbon bitumineux dans les séries carbonifères des îles au nord du détroit de Lancaster.

CHAPITRE VI.

LA PLAINE CONTINENTALE INTERIEURE.

GÉOLOGIE.

La plaine Continentale Intérieure est constituée par une vaste région ondulée et relativement unie qui s'étend entre la région du plateau Laurentien à l'est et le système montagneux des Cordillères à l'ouest. Au niveau du 49° parallèle qui forme à cet endroit la frontière méridionale du Canada, la plaine a une largeur d'environ 800 milles; au niveau du 56° parallèle cette largeur descend au-dessous de 400 milles, et on peut dire que la plaine s'arrête sur les rives du grand lac à l'Ours au niveau du 65e parallèle.

C'est dans la partie méridionale de cette région que se trouve l'immense "prairie" canadienne de l'ouest, qui dans l'Alberta s'étend à partir de la frontière des Etats-Unis sur près de 400 milles du sud au nord et qui embrasse une superficie de plus de 150,000 milles carrés de terres couvertes d'herbes. Cette prairie se termine au nord par une bande de terres où se rencontrent à la fois des prairies et des bois; plus au nord le pays se boise presque entièrement, plus au nord encore, les forêts s'éclaircissent.

A l'exception d'une très mince bande de territoires d'environ 12,000 milles carrés dans le sud de l'Alberta et de la Saskatchewan, toute la plaine Intérieure envoie ses eaux au nord dans l'océan glacial Arctique ou à l'est dans la baie d'Hudson; sa pente générale est en effet dirigée à l'est et au nord à partir des montagnes Rocheuses jusqu'à la lisière du plateau Laurentien. Le long d'une ligne partant de la base des montagnes Rocheuses près du 49e parallèle et aboutissant au lac Winnipeg, la pente moyenne dépasse 5 pieds au mille; c'est là une pente expliquant parfaitement la course rapide des rivières de la région et le profil souvent assez accentué des vallées.

Au-dessous du 54e parallèle, se trouvent deux lignes d'escarpement ou de talus plus abrupts qui divisent cette partie méridionale de la plaine en trois parties. La première, qui constitue le niveau inférieur de la prairie, comprend la vallée de la Rivière

Rouge et le système des lacs Winnipeg; son altitude moyenne au-dessus de la mer est d'environ 800 pieds. Au sud du lac Winnipeg, elle est formée d'environ 7,000 milles carrés de prairies qui aux yeux apparaissent d'abord entièrement plates, mais qui en réalité s'élèvent uniformément à l'est et à l'ouest. Cette plaine est limitée à l'ouest par l'escarpement du Manitoba qui forme une succession remarquable de hautes terres s'étendant sur plus de 300 milles dans la direction du nord-ouest à partir de la frontière des Etats-Unis. Les points les plus élevées de ces hautes terres, recoupées souvent par de larges vallées où coulent les rivières se dirigeant vers l'est, s'élèvent de 500 à 1,000 pieds, quelquefois davantage, au-dessus de la plaine de l'est qui formait autrefois le fond du lac Agassiz.

Le deuxième niveau de la prairie s'étend de l'est à l'ouest sur 250 milles entre l'escarpement du Manitoba et les coteaux du Missouri qui forment parallèlement au premier une deuxième ligne d'escarpements dirigés du sud-est au nord-ouest. Ce deuxième niveau présente une altitude moyenne de 1,600 pieds; sa surface est agrémentée de légères ondulations et de collines basses qui s'élèvent de quelques centaines de pieds au-dessus du niveau général, et est recoupée de vallées souvent profondes et larges.

Le troisième niveau de la prairie s'étend entre le coteau de Missouri à l'est, hauteurs brusques de 200 à 500 pieds, et le pied des montagnes Rocheuses. Il présente une altitude de 2,000 à 2,500 pieds vers sa bordure est, mais vers l'ouest il s'élève à plus de 4,000 pieds en bordure des montagnes. Sa surface est beaucoup plus mouvementée que celle du niveau précédent; elle renferme des sortes de massifs tabulaires comme les Cypress hills et les Wood mountains qui s'élèvent de 1,000 à 2,000 pieds au-dessus du niveau général du pays et qui sont les vestiges d'une ancienne plaine plus élevée que la plaine actuelle, depuis lors détruite en grande partie par l'érosion.

Cette plaine Continentale Intérieure a eu depuis les premiers temps géologiques, une histoire relativement tranquille, les phénomènes orogéniques, les invasions éruptives ne la troublèrent presque pas, et elle fut seulement affectée par des mouvements continentaux. Le pays est presque entièrement recouvert d'un manteau de terre végétale qui dérobe à nos yeux sur de grands espaces des couches sédimentaires peu inclinées ou plissées seule-

ment sous de très larges angles. Ces couches reposent sans doute à leur tour sur un prolongement occidental des terrains du plateau Laurentien.

A la frontière orientale de la plaine ce sont des couches paléozoïques qui apparaissent reposant directement sur les formations précambriennes. Sur les rives ouest et sud du lac Winnipeg ce sont des assises ordoviciennes qui affleurent; plus à l'ouest ces assises sont surmontées de couches siluriennes recouvertes à leur tour par des couches dévoniennes qui forment le pied de l'escarpement du Manitoba. A partir de cet escarpement jusqu'aux montagnes Rocheuses à l'ouest, les séries paléozoïques disparaissent sous des sédiments plus récents de la période crétacée. Le Crétacé est à son tour recouvert de couches tertiaires dans le voisinage de la frontière des Etats-Unis et dans un très grand district qui s'étend dans l'Alberta au sud du 56e degré de latitude.

L'Ordovicien est représenté vers le lac Winnipeg par des grès surmontés de calcaires magnésiens puis tout à fait au sommet par des couches de schistes et calcaires; il semble qu'il faille rattacher d'une façon précise ces roches à l'Ordovicien moyen et à l'Ordovicien supérieur. Elles forment une bande d'épaisseur variable se dirigeant d'abord dans la direction du nord (de la frontière des Etats-Unis au lac Winnipeg), puis s'infléchissant au nord-ouest pendant plusieurs centaines de milles. Elles reposent à l'est sur le précambrien et se terminent à l'ouest sous le Silurien en concordance ou sous le Dévonien et le Crétacé aux points de lacune dans la sédimentation.

Le Silurien se compose surtout de calcaires magnésiens horizontaux et de dolomies contenant des fossiles d'âge Niagara ou Guelph. Pour la plupart ces couches supportent en concordance des couches dévoniennes formées principalement de calcaires et de schistes. Il n'est pas certain cependant que le Dévonien ait ses termes extrêmes complets. Les assises de ce système apparaissent sous les assises crétacées de l'escarpement du Niagara sauf cependant, aux points où les assises crétacées reposent directement sur le Silurien. Plus loin, vers le nord-ouest, les couches dévoniennes apparaissent de nouveau reposant sur le bord occidental du plateau précambrien. Au nord du 58e parallèle (qui correspond au lac Athabaska) elles s'étendent sur un immense district qui atteint au nord le grand lac à l'Ours et qui descend la vallée de la rivière McKenzie. Dans ce grand bassin dévonien les sédiments

Calcaires Niagara recouverts d'argile et de graviers. Carrière Gunn, Stonewall, Man.

ne présentent que de légères ondulations et sont représentés par près de 2,000 pieds de calcaires et dolomies accompagnés de quartzites et à la partie supérieure par quelque centaines de pieds de schistes et de calcaires marneux. Il est possible que les termes inférieurs soient siluriens; les termes supérieurs correspondent à l'Hamilton et forment peut-être le Dévonien le plus récent que l'on connaisse.

Les assises paléozoïques horizontales qui apparaissent sous le Crétacé, à l'est du bassin crétacé, s'étendent sans doute d'une façon continue sous les terrains plus récents de la plaine; on les voit en effet réapparaitre à l'ouest au milieu des couches disloquées et plissées des montagnes Rocheuses. La surrection de la chaine des Rocheuses ne date que de l'ère Tertiaire; aussi durant les périodes prétertiaires on peut dire qu'au moins les territoires qui se trouvent à l'est des Rocheuses furent submergées sous la grande mer intérieure qui recouvrait alors la région centrale du continent et qui vit se déposer les sédiments paléozoïques du Manitoba. A l'ouest, les invasions marines paléozoïques semblent avoir débuté plus tôt que dans l'est, et s'être retirées plus tard car dans les montagnes Rocheuses il existe une série continue de sédiments s'étendant de la fin du Précambrien jusqu'aux termes supérieurs du Carbonifère. On voit donc qu'il y a des relations si étroites entre l'histoire géologique des couches qui forment les Rocheuses et les assises de la plaine intérieure qu'on ne peut séparer la géologie de la chaîne des Rocheuses de la géologie de la plaine.

Dans les montagnes du sud de la Colombie-Anglaise et dans les parties voisines de l'Alberta on rencontre un groupe sédimentaire dont la puissance dépasse 20,000 pieds et qui est composé principalement de quartzites et d'argilites. Ces assises sont précambriennes et semblent avoir été formées au sein d'une mer extrêmement ancienne qui se continua pendant toute l'ère paléozoïque. Au nord de la grande ligne du chemin de fer Canadien du Pacifique, au milieu des montagnes Rocheuses, existe une série de couches entièrement concordantes et remplies de fossiles, qui atteint plus de 13,000 pieds d'épaisseur. Ces couches formées surtout de calcaires et de schistes représentent presque entièrement le système cambrien; elles supportent directement les séries ordoviciennes. Les séries ordoviciennes sont elles-mêmes surmontées vers la passe de la Bow River par plus de 1,000 pieds de quartzites et de calcaires siluriens. Au-dessus viennent plusieurs milliers de

pieds d'assises dévoniennes formées surtout de calcaires et de schistes puis enfin les séries carbonifères épaisses de 5,000 à 7,000 pieds qu'on peut diviser en quatre groupes; le groupe des calcaires de base, un groupe de schistes, un groupe de calcaires, le groupe des grès et schistes du sommet.

Ces longues séries d'assises paléozoïques dont l'épaisseur totale atteint 25,000 pieds environ jointes aux puissantes accumulations sédimentaires précambriennes, semblent se continuer dans toute la longueur de la chaine des Rocheuses, mais avec des caractères lithologiques et des puissances variables. Leur épaisseur totale est certainement beaucoup plus grande que celle des séries qui leur correspondent à l'est dans le Manitoba; bien plus, les termes supérieurs et inférieurs qui manquaient à l'est se retrouvent à l'ouest.

A la fin de l'ère Paléozoïque la plus grande partie de la plaine intérieure émergea des eaux et resta ainsi exondée jusqu'à la fin du Crétacé. Par contre certains districts, notamment ceux en bordure occidentale de la plaine actuelle et ceux qui correspondent à l'emplacement actuel de la chaine des Rocheuses du Sud, furent le théâtre de trois sédimentations successives, d'abord au Trias; puis à la période Jurassique où se déposèrent les schistes de Fernie, enfin au début du Crétacé où se forma le groupe houiller productif de Kootanie avec ses schistes, ses grès et ses conglomérats d'une épaisseur atteignant 5,000 pieds par endroits. Il ne semble pas que les groupes de Fernie ou de Kootanie s'étendent très loin à l'est et surmontent les assises de recouvrement crétacées, car lorsqu'on les suit de l'ouest à l'est jusqu'à leurs derniers affleurements, on les voit décroître d'épaisseur d'une façon continue et rapide.

Il semble donc tout à fait probable que la plaine intérieure fut exondée avant la fin de l'ère paléozoïque. Le pays fut sans doute soumis alors à une érosion qui balaya des quantités considérables de sédiments mais qui semble n'avoir pas détruit l'horizontalité primitive de la surface de sédimentation. Au Crétacé supérieur, lorsque des sédiments détritiques se déposèrent à nouveau dans la région, ils s'accumulèrent sur une surface presque horizontale de telle sorte qu'il n'existe actuellement aucune discordance dans la position relative des séries crétacées et des séries sous jacentes. Il existe du Crétacé inférieur dans l'ouest; dans l'est le terme le plus ancien du système appartient au Crétacé supérieur et est représenté par les grès Dakota qui affleurent le long de l'escarpement

Carrière Gunn, dans les calcaires Niagara, Stonewall, Man.

du Manitoba avec des épaisseurs variant de quelques pieds à quelques centaines de pieds. Plus au nord, dans l'Alberta notamment, ces formations sont représentées par des sables bitumineux, ou plutôt par des sables homogènes cimentés par une matière bitumineuse. Des couches analogues se retrouvent dans les montagnes Rocheuses, mais sous des épaisseurs plus grandes et formées de matériaux plus grossiers. Les grès Dakota semblent en grande partie sinon entièrement avoir été déposés en eau douce et plus particulièrement sans doute par l'intermédiaire d'eaux courantes. On ne les voit affleurer que sur les bords du grand bassin Crétacé, mais ils s'étendent probablement d'une façon continue sous les sédiments plus récents qui recouvrent la plaine.

Durant l'époque suivante, l'époque Colorado, la région des plaines fut envahie par une mer qui s'étendit de l'océan Arctique au nord, jusqu'au golfe du Mexique au sud. Dans cette mer se déposèrent successivement des schistes noirs, des schistes calcarifères et des calcaires marneux qui apparaissent actuellement le long de l'escarpement du Manitoba avec une épaisseur croissante du sud au nord; l'épaisseur la plus grande qu'on ait reconnu atteint 700 pieds. Dans le nord de l'Alberta on croit retrouver un équivalent de ces assises dans quelques milliers de pieds de grès et de schistes qui, à mesure qu'on s'avance vers les montagnes Rocheuses, deviennent de plus en plus grossiers et de plus en plus voisins des sables, indiquant ainsi la situation des rives de l'ancienne mer. Au sud, près de la frontière des Etats-Unis, ces mêmes assises sont représentées par des tuffs et des brèches volcaniques.

Le faciés marin du groupe Colorado se retrouve en partie dans le groupe suivant, le groupe Montana; par endroits ce faciés se continue même dans toute l'étendue du groupe. A l'est les sédiments Montana sont représentés par des schistes surmontés de grès déposés dans une mer peu profonde. Des sédiments marins analogues existent peut-être dans l'extrême nord, mais sur un immense bassin commençant à peu près à la latitude d'Edmonton et s'étendant au delà de la frontière des Etats-Unis, ce fut un état incertain et changeant qui prévalut durant toute l'époque Colorado, si bien qu'il se forma successivement des sédiments lagunaires et lacustres avec des couches de lignite et finalement des sédiments nettement marins. Les sédiments non marins qui consti-

tuent le groupe de Belly-River ont été ramenés au jour par un large plissement anticlinal; ils apparaissent sous forme d'une immense lentille s'amincissant à l'est et à l'ouest composée surtout d'argiles et de grès. Ils sont surmontés de schistes marins et de grès et reposent eux-mêmes sur des couches analogues qui passent à leur partie supérieure à des formes plus sableuses.

L'existence de mers peu profondes à la fin de l'époque Montana semble avoir été le prélude d'une régression générale des eaux marines et du retour des conditions lacustres sur une grande partie de la région des plaines. Aussi l'époque suivante, l'époque Laramie fut-elle témoin de la formation de sédiments d'eaux douces qui recouvrent actuellement un vaste territoire dans l'Alberta au sud du Petit Lac des Esclaves et qui se continuaient autrefois vers l'est jusque dans le Manitoba ainsi que le montrent les lambeaux épargnés par l'érosion. Au Canada, les couches Laramie se succèdent en concordance; il faut voir là la preuve d'une sédimentation ininterrompue pendant les derniers temps du Crétacé et les premiers temps du Tertiaire; la lacune qui existe ailleurs entre les deux systêmes est ainsi comblée. Le groupe Laramie se présente avec une épaisseur très variable et peut se diviser en deux termes: un terme inférieur, l'Edmonton, un terme supérieur, le Paskapoo. L'Edmonton se compose surtout de séries argileuses et renferme des couches de houille. Le Paskapoo est beaucoup plus sablonneux d'aspect; son épaisseur dépasse 3,000 pieds. On le considère comme étant du début de l'Eocène.

A la fin du Laramie, dans les premiers temps de l'ère Tertiaire la lisière occidentale de la grande plaine intérieure fut le théâtre de gigantesques mouvements du sol qui donnèrent naissance aux montagnes Rocheuses. Les terrains brisés et disloqués furent soulevées et poussés vers l'est les uns sur les autres sur des distances atteignant parfois plusieurs milles. A mesure qu'on s'éloigne de la chaine principale vers l'est les effets de ces forces orogéniques s'atténuent graduellement et l'on voit apparaître des collines ondulées de plus en plus basses. L'effet de ces bouleversements dut se faire sentir très loin vers l'est, et durant cette période la plaine intérieure fut soumise à l'érosion.

Après cette période d'activité orogénique de l'ère Tertiaire la plaine intérieure entra dans une nouvelle période de sédimentation. C'est ainsi que les Cypress hills et les Wood mountains sont for-

Dirt Hills, Sask.

Maisons en mottes de gazon, Eagle Creek, Sask.

mées de couches argileuses et gréseuses surmontées de couches de cailloux roulés et de lentilles de sables. Ces terrains formés pendant l'Oligocène proviennent sans doute du dépôt d'alluvions grossières entrainées par des rivières coulant vers l'est. Il est probable que ces terrains ne sont que les vestiges de dépôts analogues qui existaient autrefois avec une grande extension et qui disparurent par l'érosion qui n'a pas cessé de se produire depuis le Tertiaire jusqu'à nos jours.

RESSOURCES MINÉRALES.

Les immenses terrains de culture et d'élevage qui forment la plaine intérieure sont nettement pauvres en ressources minérales; il n'en peut guère être autrement dans un pays recouvert d'un épais manteau de sédiments crétacés et tertiaires qu'aucun accident sérieux ne vint troubler. On drague de l'or dans les sables et les graviers de la Saskatchewan septentrionale en aval d'Edmonton; on exploite du gypse dans le Dévonien du Manitoba; on trouve du sel dans le Manitoba et l'Athabaska inférieure, mais à l'exception de ces substances et des matériaux employés dans l'industrie du ciment, de la poterie et de la construction, la production minière est entièrement restreinte à celle des combustibles; il faut dire par contre que cette production est très importante.

CHARBON.

Il existe dans les séries légèrement ondulées, Crétacées et Tertiaires, de la plaine, deux horizons renfermant des lignites: l'horizon de Belly River appartenant au Crétacé supérieur et l'horizon d'Edmonton appartenant au Tertiaire. Ces horizons se retrouvent sous presque toute la province de l'Alberta au Sud de la latitude de 55° et se prolongent à l'ouest sur une certaine distance dans la Saskatchewan. Ce sont des assises tertiaires productives de lignite qui forment les plateaux élevés des Cypress hills et des Wood mountains du sud de la Saskatchewan et la Turtle mountain dans le Manitoba.

La formation de Belly River affleure le long d'une grande zone courbe qui part de la frontière des Etats-Unis, où elle a une largeur de 125 milles et qui remonte au nord sur 300 milles, en partie dans l'Alberta, en partie dans la Saskatchewan. Au nord de la Red Deer River, affluent de la Saskatchewan méridionale, on n'a retrouvé les couches de lignite que d'une façon sporadique; au sud au contraire elles affleurent très souvent le long de la Saskatchewan, certaines d'entre elles atteignent 18 pieds d'épaisseur; à Lethbridge et à

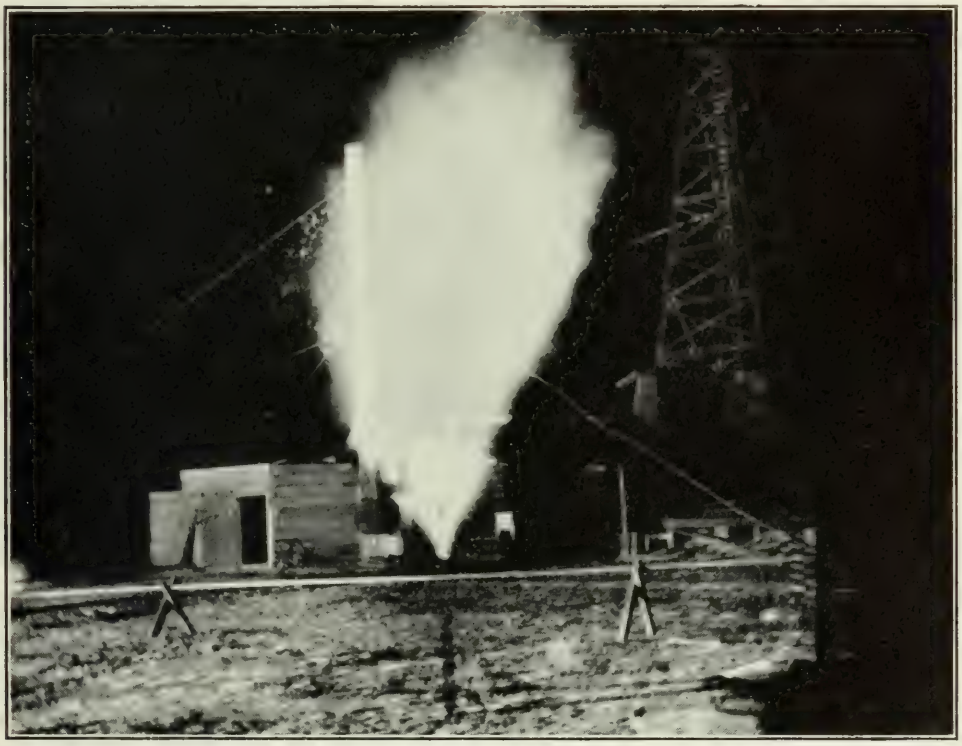
Clover Bar, débouché dans la rivière près d'Edmonton, Alta.

Tunnel sur un affluent de l'Eagle Creek, Sask.

Taber on produit annuellement environ 350,000 tonnes d'un lignite de bonne qualité provenant de couches des séries de Belly River. Les couches exploitées sont d'environ 5 pieds d'épaisseur.

La formation productive de houille d'Edmonton et la formation de Paskapoo qui la surmonte (formation tertiaires) occupent un immense bassin qui part de la frontière et remonte en s'élargissant vers le nord presque jusqu'au Petit Lac des Esclaves. Des couches de houille affleurent dans l'Edmonton de chaque côté du bassin que forment au milieu des assises tertiaires les couches plus récentes du Paskapoo. On a trouvé des lignites en affleurement

PLANCHE LVI.



Puits de gaz naturel, Alta.

à la hauteur d'Edmonton qui constitue d'ailleurs le plus gros centre minier de cet horizon carbonifère. Ce district produisait en 1907 plus de 100,000 tonnes de lignites provenant presque entièrement d'une seule couche dont l'épaisseur variait de 5 à 15 pieds et qui tantôt affleurait à la surface, tantôt apparaissait à des profondeurs de 100 à 200 pieds.

Dans la Saskatchewan des couches de lignites apparaissent sur les bords de bassins tertiaires qui forment là des sortes de plateaux

qui sont probablement les restes d'un manteau autrefois continué et actuellement détruit par l'érosion. On a rattaché ces horizons tertiaires à lignites aux formations d'Edmonton de l'Ouest. Ces bassins sont tous situés au sud, vers la frontière des Etats-Unis; dans l'un d'eux appartenant aux Cypress hills, on a exploité une couche de 4 pieds d'épaisseur. Plus à l'est à Wood mountain on a signalé deux couches de 6 à 8 pieds. Dans le Manitoba, l'aire Tertiaire de la Turtle mountain passe pour renfermer aussi du charbon.

GAZ NATUREL ET PÉTROLE.

On a trouvé du gaz naturel dans le nord de l'Alberta et le long de l'Athabaska. Au sud, près de Medicine Hat différents sondages ont atteint le gaz à 1,000 pieds dans le Niobrara; l'un d'eux a fourni pendant un certain temps 1,500,000 pieds cube par jour. Récemment un sondage de 1,900 pieds dans l'île de Bow a révélé une riche poche de gaz.

Le long de l'Athabaska dans le nord de l'Alberta, on sait que le terme inférieur du Crétacé est un sable bitumineux très riche en matières goudronneuses et volatiles. Il y a là l'indice de l'existence vers le nord d'un champ pétrolifère.

On peut considérer comme exceptionnellement favorables au point de vue du gaz ou du pétrole la situation et la nature de ces terrains du Crétacé inférieur dans les régions où ils sont recouverts d'un manteau de terrains plus récents et où ce manteau n'a pas une épaisseur dépassant la limite d'exploitabilité.

Rivière Clearwater, montrant une vallée transversale caractéristique dans les montagnes Rocheuses.

Mont Robson, un des pics les plus élevés des montagnes Rocheuses, Yellowhead Pass.

CHAPITRE VII.

LA RÉGION DES CORDILLÈRES.

GÉOLOGIE.

La région des Cordillères comprend, au Canada, en bordure, du Pacifique, un territoire montagneux d'environ 400 milles de largeur. Cette région doit se rattacher à un grand système de chaînes de montagnes qui couvre au sud la plus grande partie du Mexique et qui en remontant vers le nord le long du Pacifique traverse les Etats-Unis, le Canada et l'Alaska. Elle s'étend au Canada sur toute la Colombie Anglaise, sur une partie de l'Alberta occidentale, sur le Yukon et sur une large étendue de pays avoisinant le Yukon et appartenant aux Territoires du Nord-Ouest. La superficie totale est d'environ 600,000 milles carrés.

Le système montagneux du Canada de l'Ouest apparaît dans ses détails comme un assemblage confus de chaînons et de plateaux dont il semble impossible de donner une description ordonnée. Il existe cependant des caractères architectoniques d'ensemble qui, bien que pas toujours clairement définis, permettent d'en donner une vue générale. Le long de la lisière orientale des Cordillères, les montagnes Rocheuses forment une chaîne parfaitement définie avec des sommets qui dans le sud s'élèvent à 11,000 ou 12,000 pieds. Cette chaîne s'étend sur environ 850 milles du sud-est au nord-ouest depuis la frontière des Etats-Unis jusqu'à la rivière Liard. Elle est bordée à l'ouest par une dépression profonde et continue occupée par toute une série de vallées: au sud par les hautes vallées des rivières Columbia, Fraser et de leurs affluents dont les eaux se jettent dans le Pacifique; au nord par les vallées tributaires de la Peace River et de la Liard river qui coulent vers l'est.

Au nord de la Liard river se détache un contrefort montagneux qui, après avoir suivi sur à peu près cent milles la direction de l'est, se retourne vers le nord où il est connu sous le nom de système Mackenzie; il occupe là un immense territoire presque inconnu présentant entre les vallées des rivières Mackenzie et Yu-

kon une largeur d'environ 300 milles. A l'est du système Mackenzie dont les sommets culminants ne dépassent probablement pas 7,000 pieds, un contrefort se détache à nouveau pour former la chaîne Franklin qui longe à l'est la vallée de la rivière Mackenzie entre les latitudes de 63° et de 66°. Les plus hauts sommets des monts Franklin ne dépassent pas sans doute de beaucoup l'altitude de 5,000 pieds. Vers le nord le caractère montagneux disparaît peu à peu et c'est au milieu d'une grande plaine que la rivière Mackenzie termine sa course avant de se jeter dans l'océan arctique.

Le long du Pacifique la chaîne côtière forme une ligne de hauteurs parfaitement définie; elle s'élève en pentes raides du niveau de l'océan à des altitudes de 8,000 à 9,000 pieds et est recoupée par de nombreuses vallées transversales fort profondes où coulent les rivières qui viennent de l'intérieur de la Colombie Anglaise. Il faut regarder les montagnes des îles Vancouver et des îles de la Reine Charlotte comme faisant partie de la même chaîne et comme n'étant séparées du continent que par une vallée submergée.

Entre les montagnes Rocheuses proprement dites et leurs prolongements vers le nord d'une part, et la chaîne côtière d'autre part, s'étend la partie médiane de la Colombie Anglaise qu'on peut dans l'ensemble diviser en trois parties.

(1.) Dans le sud de la Colombie Anglaise et à l'est de la chaîne côtière s'étend un vaste territoire connu sous le nom de Plateau Intérieur, qui est limité vers la frontière des Etats-Unis par un ensemble complexe de contreforts montagneux, et qui à l'est est séparé des montagnes Rocheuses par divers massifs de montagnes entre lesquelles coulent des rivières à vallées allongées et profondes. L'un de ces massifs secondaires est celui des Selkirks dont les sommets culminants se maintiennent entre 9,000 et un peu plus de 11,000 pieds.

Bien que ce Plateau Intérieur soit strictement parlant une région montagneuse, il forme cependant un contraste marqué avec les chaînes élevées qui le limitent. Son altitude moyenne ne dépasse pas 3,500 pieds dans sa partie nord, la moins élevée il est vrai; il est traversé par de grandes vallées dont le fonds n'est pas, pour les fleuves importants, à plus de 1,000 pieds au-dessus de la mer. Le pays est accidenté un peu partout de rides et de massifs montagneux, mais rarement l'altitude y dépasse 5,000 pieds.

Paysages caractéristiques dans les monts Selkirks, C.-A.

Plateau intérieur, Colombie Anglaise du Sud.

(2.) Au nord, le Plateau Intérieur est borné par une contrée imparfaitement connue qui renferme divers massifs montagneux reliant la chaîne côtière et les montagnes Rocheuses. Cette contrée à haut relief et très accidentée se continue au nord jusqu'à la frontière du Yukon.

(3.) C'est là que commence une deuxième région de hauts plateaux connue sous le nom de Plateau du Yukon. Cette région s'étend entre la chaîne côtière à l'Ouest et le système des monts Mackenzie à l'est et pénètre dans l'Alaska par la vallée du Yukon. Le terme de Plateau lui convient beaucoup mieux qu'à la région du sud de la Colombie Anglaise. Bien que des vallées profondes de 1,000 à 3,000 pieds recoupent le pays, on peut dire que ces hautes terres se présentent partout sous forme de vastes étendues de terrains à pentes douces. Ce sont probablement les restes d'une ancienne plaine continue qui s'élevait à une altitude de plus de 4,000 pieds dans le sud et décroissait graduellement vers le nord jusqu'à moins de 1,000 pieds.

Sauf dans l'extrême nord, la région des Cordillères est surtout une contrée forestière. Dans le sud il existe cependant de nombreuses vallées ou coteaux intérieurs couverts d'herbe et renommés pour leur fertilité. Certains districts sont connus depuis longtemps pour leur richesse minérale et il s'en ouvre sans cesse de nouveaux à l'exploitation. Il existe de grandes mines de charbon le long des montagnes Rocheuses dans les divers bassins houillers que l'on rencontre à des intervalles variables sur plusieurs centaines de milles au nord de la frontière des Etats-Unis. Dans l'île de Vancouver, on exploite aussi le charbon depuis très longtemps. On connaît d'autres bassins houillers dans l'intérieur de la Colombie Anglaise et dans le Territoire du Yukon. Les placers du Klondike sont célèbres. Le sud de la Colombie Anglaise possède de remarquables gisements: les immenses amas de sulfures de cuivre aurifères de Phœnix et de Rossland et les mines de plomb de Moyie. Nous n'avons cité que les gîtes les plus connus, mais on peut dire qu'il existe bien d'autres grands districts riches en ressources minérales de toutes sortes, platine, or, argent, cuivre, plomb, zinc, fer, etc.

L'histoire géologique de la région des Cordillères est extrêmement compliquée: les formations les plus variées, depuis le Précambrien jusqu'aux plus récentes s'y rencontrent puissamment développées. A plusieurs reprises d'énormes quantités de matériaux volcaniques recouvrirent les terrains, cependant que d'immenses

masses éruptives se faisaient jour à travers les sédiments et les métamorphisaient. Dès les premières époques géologiques, cette région fut le théâtre de grands bouleversements qui plissèrent et disloquèrent les terrains, les dressèrent en chaînes de montagne à qui une érosion intense donna ensuite le profil actuel.

Les phénomènes orogéniques qui se succédèrent ainsi eurent pour résultat dans leur ensemble de faire surgir de hauts plateaux allongés à peu près du sud-est au nord-ouest, comme le sont encore les chaînes de montagnes actuelles. Comme les anciens bassins de sédimentation s'allongeaient également dans la même direction, il en résulte que si l'on se déplace maintenant du sud-est au nord-ouest, on reste toujours dans les mêmes séries sédimentaires et cela sur de très longues distances. Au contraire si l'on se déplace normalement à l'axe de la chaîne, on recoupe successivement les divers formations.

Les montagnes Rocheuses et le système des monts Mackenzie au nord sont presque entièrement composés de terrains sédimentaires, en général paléozoïques. En certains points on y retrouve cependant d'énormes lambeaux de roches précambriennes; quant aux montagnes Rocheuses proprement dites, il n'est pas rare qu'elles présentent de véritables bassins mésozoïques fortement plissés et disloqués. Par contre la chaîne côtière est essentiellement formée d'un complexe de roches granitiques d'âge Jurassique que pénètrent des roches triasiques ou pétriasiques analogues à celles qui constituent l'île de Vancouver. En quelques points de la côte et dans les îles de la Reine Charlotte apparaissent des bassins crétacés et tertiaires.

Entre les montagnes Rocheuses et la chaîne côtière, le pays est essentiellement formé d'assises paléozoïques ou mésozoïques inférieures. Ces séries d'origine souvent volcaniques, toujours fortement plissées et disloquées sont recoupées de massifs granitiques quelquefois considérables qu'on rattache généralement au Mésozoïque et au Tertiaire. On les retrouve très abondamment distribuées dans tout l'intérieur de la Colombie Anglaise et au Yukon; mais bien souvent elles disparaissent sous de grands bassins plus récents, soit mésozoïques, soit tertiaires. Dans le sud de la Colombie Anglaise, des districts entiers sont formés de couches tertiaires principalement d'origine volcanique. Au contraire, dans la moitié septentrionale de la province, ce sont des terrains crétacés et probablement jurassiques supérieurs qui dominent.

Delta de la rivière Duncan à son arrivée dans le lac Howser, C.-A.

Lac Howser, C.-A.

17 Rivière Red Deer, deuxième chaîne, montagnes Rocheuses.

La chaîne de Franklin semble être surtout formée de terrains appartenant au début paléozoïque. La partie supérieure de la rivière Mackenzie coule généralement au milieu de terrains dévoniens et recoupe quelques bassins crétacés ou tertiaires. Plus au nord, la plaine qui borde de chaque côté la rivière Mackenzie est formée de terrains crétacés qui s'étendent très loin vers l'ouest.

Dans la Colombie Anglaise méridionale, il existe un grand district couvrant une partie des Selkirks et des chaînes qui l'avoisinent vers l'ouest formé de schistes et gneiss de divers types accompagnés de calcaires cristallins et de quartzites; l'ensemble est extrêmement bouleversé et est associé d'une façon fort complexe à des massifs granitiques et dioritiques. Il est probable que cet assemblage, connu sous le nom de groupe de Shuswap est, en partie du moins, d'âge précambrien; on connaît en effet certaines portions de ce groupe qui semblent être plus récentes. Des roches analogues existent vers les sources de la Peace River, dans la chaîne des Rocheuses. On trouve enfin sur de très grandes étendues dans le Yukon des formations qui présentent une certaine ressemblance avec les formations précédentes; elles sont généralement classées comme préordoviciennes, mais en fait il n'est pas entièrement certain qu'elles soient aussi anciennes que le Précambrien.

Nous avons déjà signalé la grande épaisseur des sédiments cambriens (schistes, calcaires, etc.) et du Précambrien sousjacent que l'on rencontre en bordure méridionale des Rocheuses. Il semble que ces formations se poursuivent tout le long de la chaîne; on retrouve même des couches paléozoïques (cambriennes et postcambriennes) jusque dans le système des monts Mackenzie. A l'entrée des montagnes Rocheuses, en venant de l'est, les sédiments cambriens sont surtout calcaires et argileux; mais si on traverse la chaîne dans la direction de l'ouest en suivant la grande ligne du chemin de fer Canadien du Pacifique, ils deviennent de moins en moins calcaires et, dans l'ensemble, beaucoup plus grossiers. A l'ouest des Selkirks, le système montagneux du sud de la Colombie Anglaise renferme une série sédimentaire d'une puissance d'environ 40,000 pieds qu'on a divisée en deux niveaux: un niveau inférieur formé surtout de schistes calcarifères, de calcaires et de quartzites; un niveau supérieur formé de quartzites, de conglomérats et de schistes divers; ce dernier niveau a été suivi dans la direction de l'ouest; des roches volcaniques, souvent schisteuses, y remplacent

alors les termes sédimentaires. L'ensemble de ces terrains a été rattaché au Cambrien, mais il n'est pas impossible qu'on arrive à relier au moins une partie d'entre eux à d'autres systèmes.

On a trouvé des calcaires et des schistes fossilifères ordoviciens tout le long de la chaîne des Rocheuses et, à l'extrême nord, dans les monts Mackenzie. Il existe probablement des couches du même âge dans le Yukon. La grande série de quartzites et de micaschistes que l'on rencontre avec une puissance de 25,000 pieds dans le sud de la Colombie Anglaise à l'ouest des Selkirks, n'a été rattachée à l'Ordovicien que pour des raisons d'ordre stratigraphique. Jusqu'à présent on n'a retrouvé du Silurien qu'en un seul point de la région des Cordillères, le long du défilé que suit la grande ligne du C. P. R. à travers les montagnes Rocheuses.

Le Dévonien se suit d'une façon très constante le long de la chaîne des Rocheuses sous forme de calcaires et de schistes dont l'épaisseur atteint parfois plusieurs milliers de pieds; on le retrouve dans le système des monts Mackenzie et dans le nord du Yukon. L'île de Vancouver renferme enfin des couches Dévoniennes fossilifères. Partout ailleurs dans la région des Cordillères, on n'a pu retrouver de couches dévoniennes quoique l'on ait parfois relié au Dévonien supérieur certaines séries d'âge douteux.

Dans les montagnes Rocheuses, le Dévonien supporte en concordance des assises carbonifères qui, composées principalement de calcaires et de schistes, atteignent par endroits 5,000 à 7,000 pieds d'épaisseur; les observations paléontologiques semblent indiquer que ces assises ne représentent que la partie inférieure du système Carbonifère. On retrouve ces assises avec un très grand développement dans toute la Colombie Anglaise et jusque dans le Yukon. Elles sont probablement accompagnées partout du Dévonien qu'elles recouvrent en concordance. Tantôt le Carbonifère est représenté en grande partie par de vrais sédiments, tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, il est formé de tuffs et de matériaux d'épanchement volcanique d'une épaisseur dépassant parfois 5,000 pieds; au-dessus, reposent d'énormes assises calcaires d'une puissance de 3,000 pieds en certains endroits.

Les assises carbonifères sont ordinairement recouvertes dans les montagnes Rocheuses par des assises crétacées; en quelques points cependant elles supportent des terrains qui semblent être triasiques. Dans l'intérieur de la Colombie Anglaise, c'est au contraire du Trias certain qui surmonte le Carbonifère sous la forme

Mont Cascade, C.-A., sommets caractéristiques des Selkirks et vallées transversales. Les sillons creusés sur les flancs des vallées montrent la course des avalanches à travers les arbres.

d'immenses accumulations de matériaux volcaniques; c'est ainsi que dans les environs du lac Kamloops on rencontre des assises de 10,000 à 15,000 pieds d'épaisseur qui semblent provenir d'éruptions sous-marines analogues à celles qui ont dû se produire durant la période Carbonifère. Il existe des terrains de même nature dans tout le centre de la Colombie Anglaise, de l'autre côté des massifs granitiques de la chaîne côtière, le long de la côte du Pacifique et dans l'île de Vancouver. Ces assises triasiques, d'origine si fréquemment volcanique sont partout fortement plissées, et intimement mêlées avec les assises carbonifères aussi bien sur la côte que dans l'intérieur. Il est possible que dans certains districts les volcans carbonifères aient conservé leur activité sans grande interruption jusque durant la période triasique.

L'activité des volcans de la période triasique a dû à son tour se continuer dans quelques districts du sud de la Colombie Anglaise jusque dans le Jurassique, et on rattache en effet au début de cette période quelques formations d'origine volcanique. Mais à part ces dépôts, on ne connaît dans la chaîne des Cordillères aucune série Jurassique inférieure et ce n'est guère qu'au Jurassique supérieur que recommencèrent les phénomènes de sédimentation.

C'est pendant la période Jurassique que se produisirent les grands mouvements orogéniques qui bouleversèrent toutes les assises accumulées à l'ouest de ce qui forme actuellement les Rocheuses, et qui les dressèrent en une chaîne puissante de montagnes. En même temps avait lieu la grande irruption de roches ignées qui forment maintenant le soubassement de toute la chaîne côtière et qui s'étendent en bordure du Pacifique sur près de 1,000 milles de long; ces roches ne sont certainement pas toutes du même âge ni de la même famille; on trouve tous les termes depuis les plus basiques comme les gabbros jusqu'aux plus acides comme les granites. C'est peut-être de la même époque que date la consolidation des grands massifs éruptifs du sud de la Colombie Anglaise, bien que les observations qu'on a faites un peu plus au sud, dans les Etats-Unis, tendent à la rattacher au Crétacé. Ces massifs sont surtout formés de granites, de diorites quartzifères et de leurs variétés. On ne les trouve guère que dans l'intérieur de la Colombie Anglaise au sud de la grande ligne du C. P. R.; il est probable qu'on les retrouverait au nord si elles n'étaient recouvertes d'assises crétacées et tertiaires; on a signalé en effet l'existence de massifs éruptifs analogues dans le nord de la Province et dans le territoire du Yukon.

A la fin du Jurassique la région des Cordillères vit s'établir un nouveau régime de sédimentation qui au Crétacé prit une importance sans cesse croissante. Dans le sud des Montagnes Rocheuses, le Jurassique supérieur repose directement sur le Carbonifère et est représenté par les schistes de Fernie, dont l'épaisseur atteint par endroits 1,500 pieds mais qui diminuent très vite de puissance dans la direction de l'est. Ces schistes supportent un Crétacé inférieur à faciès non marin connu sous le nom de série houillère de Kootanie; cette série est en certains points composée de 5,000 pieds de schistes et de grès. Dans les îles de la Reine Charlotte existe une série sédimentaire épaisse de 9,000 pieds représentant à la fois le Jurassique supérieur et le Crétacé inférieur. Cette série qui repose en discordance sur des assises triasiques plissées se compose principalement de grès et de schistes; elle présente à son sommet des veines de charbon et comporte tout un groupe intermédiaire, fort puissant, de matériaux d'origine volcanique.

Du Crétacé inférieur apparait également dans le sud de la Colombie Anglaise, principalement dans la vallée inférieure de la rivière Fraser à l'est de la chaîne côtière avec une puissance en certains endroits de plus de 5,000 pieds. Ce Crétacé présente en réalité de grandes variations d'épaisseur et de composition; les schistes, grès et conglomérats qui le composent semblent être surtout des dépôts littoraux. Dans l'intérieur de la Colombie Anglaise vers les sources des rivières Skeena et Nass se rencontrent d'épaisses séries volcaniques soit de la fin du Jurassique, soit au début du Crétacé, qui supportent des assises relativement peu puissantes de schistes et grès renfermant des veines de houille. Dans le nord de la Colombie Anglaise et dans le sud du Yukon se rencontrent également des couches volcaniques et sédimentaires contenant de la houille et qu'on rattache au Jurassique supérieur et probablement aussi en partie au début du Crétacé.

A la fin du Crétacé inférieur la région des Cordillères Canadiennes semble avoir été exondée, soumise à l'érosion, puis sans doute affectée de mouvements orogéniques. Certains massifs éruptifs de l'intérieur doivent être de cette période. Au contraire le long de la côte du Pacifique, la sédimentation ne fut pas interrompue et les couches du Crétacé inférieur des îles de la Reine Charlotte se continuent sans interruption par environ 3,000 pieds de conglomérats, de grès et de schistes. A la même époque se déposa

Extrémité nord de la chaîne Big Horn, les foothills au deuxième plan, Alta.

Modèle du bassin Cascade, montagnes Rocheuses.

en certains points également submergés de la côte de l'île de Vancouver et des îles voisines une série de plus de 5,000 pieds d'épaisseur composée de grès et de schistes contenant du charbon.

C'est à la fin du Crétacé ou dans les débuts de l'ère Tertiaire qu'eut lieu la surrection de la chaîne des Rocheuses. Les assises paléozoïques et mésozoïques qui forment la lisière occidentale de la grande Plaine Intérieure et qui jusque-là étaient resté horizontales se soulevèrent en formant de longs plis anticlinaux dirigés sensiblement du nord-ouest au sud-est; puis, les forces orogéniques continuant leur action, ces plis se couchèrent les uns sur les autres, les flancs occidentaux se déversèrent sur les flancs orientaux; par endroits des charriages se produisirent sur plus de 7 milles de longueur. Dans l'ensemble les effets de dislocation et de plissements furent tels qu'actuellement les couches n'occupent probablement pas plus de la moitié de l'étendue qu'elles occupaient primitivement.

Ces mouvements orogéniques qui donnèrent naissance aux montagnes Rocheuses se firent sans doute également sentir dans toute la région des Cordillères mais avec différents degrés d'intensité. A la fin du Crétacé et au commencement des temps tertiaires cette région semble avoir été dans son ensemble soumise à une longgue érosion, qui ébaucha les caractères topographiques de la contrée actuelle.

Durant l'Oligocène, et probablement aussi durant le Miocène, les vallées et les bassins lacustres du centre de la Colombie Anglaise méridionale donnèrent naissance à des formations d'eau douce. Ces formations sont d'étendue variable, fort restreintes à certains endroits et très étendues à d'autres; leur épaisseur est également très irrégulière; en quelques points elle dépasse 5,000 pieds; on y rencontre de temps en temps des couches de lignite. Cette période de sédimentation fut suivie par une période d'activité volcanique qui fut témoin d'une accumulation considérable de tufs et de la consolidation de grandes coulées de rhyolites et de basaltes; ces formations volcaniques, épaisses parfois de plus de 5,000 pieds, reposent le plus souvent sur les sédiments tertiaires; quelquefois elles le pénètrent, remplissant ainsi les inégalités dans l'ancienne surface du sol. On rencontre des couches tertiaires analogues sur de très grands espaces dans le centre de la Colombie Anglaise, au nord de la grande ligne du C. P. R.; elles s'avancent jusqu'au bassin Crétacé qui commence vers les sources de la rivière Skeena.

Bien que quelques volcans restèrent en activité durant le Pliocène et jusqu'à une date relativement récente, les temps Tertiaires et les temps qui suivirent semblent avoir été dans leur ensemble des périodes d'active érosion. A partir du Miocène, la région des Cordillères fut manifestement soumise à des soulèvements et des affaissements locaux, et il n'est pas impossible que des phénomènes orogéniques s'y produisent encore. Par endroits les couches tertiaires ont été plissées et certains districts du sud de la Colombie Anglaise renferment de grands massifs de roches éruptives tertiaires.

Pine Creek, Atlin, C.-A.

Couches d'hydromagnésite, Atlin, C.-A.

RESSOURCES MINÉRALES.

Les Cordillères constituent une région essentiellement minière. Ses mines fournissent pratiquement déjà tout le plomb produit par le Canada, presque tout l'or, environ les trois quarts du cuivre, un peu plus du quart du charbon, et une proportion considérable de l'argent. Cette situation remarquable a été atteinte en dépit des méthodes de prospection les plus désordonnées et bien qu'il n'y ait actuellement qu'une partie tout à fait insignifiante du pays qui soit prospectée; les districts les plus développés sont presque tous en effet cantonnés au sud de la grande ligne transcontinentale du chemin de fer Canadien du Pacifique.

Les travaux de prospection, si limités qu'ils aient été, ont montré cependant que dans cette vaste région il existe des districts bien différents les uns des autres, caractérisés chacun par une certaine catégorie de gisements. Les montagnes Rocheuses et leurs contreforts de l'est contiennent de grandes quantités de charbon, mais semblent dépourvus de toute autre richesse minérale. D'autres districts houillers qu'il faut citer après ceux-là sont les districts de l'intérieur de la Colombie Anglaise, de l'île de Vancouver, des îles de la Reine Charlotte, de la rivière Skeena, du territoire du Yukon.

Les gisements de plomb argentifère sont caractéristiques de la région limitée au nord par la grande ligne transcontinentale du C. P. R., à l'Ouest par les lacs Arrow, à l'est par les montagnes Rocheuses. A l'ouest et au sud de cette région s'étend presque jusqu'à la rivière Fraser un grand district aurifère et cuprifère. De nombreux gîtes de cuivre aurifère existent également sur la côte du Pacifique, dans les îles voisines et dans le bassin de la rivière Skeena. Des gisements de cuivre et d'argent se rencontrent dans les parties centrales du Yukon méridional. Quant aux placers aurifères, souvent si fabuleusement riches, ils s'étendent du nord au sud dans toute la partie médiane de la région des Cordillères, depuis la frontière des Etats-Unis jusqu'au Klondike. Enfin la côte du Pacifique renferme des gisements de fer.

TABLEAU DESCRIPTIFS DE QUELQUES GITES MINÉRAUX IMPORTANTS DE LA RÉGION DES CORDILLÈRES.

Substance ou Minéral Recherché.	Nature des Gites.	Exemple.
Or.	Or alluvionnaire dans des sables et graviers préglaciaires ou dans des dépôts provenant du remaniement de ces sables et graviers.	Klondike, (Y.T. Atlin, Cariboo, (C.-A.)
	Mispickel aurifère accompagné de pyrites de cuivre et de fer en proportions variables; se rencontre en amas de remplacement, ou au contact de roches éruptives voisines des diorites dans une gangue de grenat, épiodote, calcite, etc. . .	Hedley, (C.-A.)
	Or libre avec un peu de pyrite, galène et blende dans des filons de fracture à remplissage quartzeux recoupant des phyllades graphitiques. . . .	District de Lardeau, (C.-A.)
	Or libre, tétrahédrite argentifère, galène, blende, sulfures de cuivre et de fer dans des filons quartzeux recoupant des phyllades graphitiques. . . .	District de Lardeau, (C.-A.)
	Or libre dans une diabase schisteuse riche en pyrites et dans des veines de quartz renfermant du mispickel, de la galène et de la pyrite.	District de Poplar Creek, (C.-A.)
	Dans les gisements de cuivre aurifère. (*Voir* cuivre.	
Platine. . . .	Platine natif en petite quantité dans les placers aurifères.	Klondike, (T.Y.) Rivière Tulameen, (C.-A.)
Mercure. . .	Cinabre dans des veines irrégulières de quartz et calcite recoupant des dépôts volcaniques Tertiaires; aussi en imprégnations dans des grès.	Près du lac Kamloops, (C.-A.)
Cuivre aurifère. . .	Magnétite, chalcopyrite et pyrrhotine en proportions variables en amas de remplacement dans des tufs et calcaires paléozoïques; au voisinage de massifs de diorites et syénites tertiaires; la gangue est formée de grenat, hornblende, calcite quartz.	District du Boundary, (C.-A.)
	Chalcopyrite et pyrrhotine accompagnées d'un peu de pyrite et de mispickel en masses filoniennes ou en larges amas remplaçant un porphyre augitique près de son contact avec une monzonite et au voisinage de diorites et syénites Tertiaires.	Rossland, (C.-A.)
	Chalcopyrite, bornite, pyrite et pyrrhotine avec un peu de calcite dans une zone de monsonite et de sédiments fissurés au contact des sédiments et des monzonites ou près de leur contact.	Copper Mountain, près de Princeton, (C.-A.)
	Chalcopyrite, pyrite, mispickel et magnétite avec calcite dans une zone de monzonites et de sédiments fissurés.	Copper Mountains près de Princeton, (C.-A.)
	Chalcopyrite et pyrite avec un peu de galène et de blende en veines minces ou en lentilles aplaties au milieu d'une zone minéralisée dans des talc-schistes quartzifères que recoupent les masses	Mine Britannia Howe Sound, (C.-A.)

TABLEAU DESCRIPTIF DE QUELQUES GITES MINÉRAUX IMPORTANTS DE LA RÉGION DES CORDILLÈRES.
(*Suite*)

Substance ou Minéral Recherché.	Nature des Gites.	Exemple.
	granitiques de la chaine cotière.	
	Chalcopyrite et pyrite avec galène et blende dans une gangue de baryte, quartz et calcite; forment des lentilles aplaties dans le schiste.	Mine Tyee, île Vancouver.
	Bornite accompagnée de chalcopyrite, pyrite et pyrrhotine en petites quantités; forment des gîtes de remplacement dans des calcaires au contact de granites. La gangue est composée de pyroxène grenat et calcite.	Ile Texada, (C.-A.)
Plomb argentifère	Galène argentifère avec blende et de petites quantités de pyrite formant des lentilles irrégulières dans une zone fissurée de quartzites précambriennes.	Mine St-Eugène, (Moyie, C.-A.)
	Galène argentifère, tétrahédrite argentifère argent et or natifs, argentite, blende, pyrites de cuivre et de fer avec gangue de quartz, sidérose et calcite dans des filons recoupant des couches sédimentaires.	Slocan, (C.-A.)
	Galène, blende, pyrite, pyrrhotine en proportions variables formant des gites de remplacement dans des calcaires cirstallins le long d'une zone de dislocation	Lac Kootenay, (C.-A.)
	Argent natif, argentite, pyrargyrite, galène argentifère dans des filons de fracture à remplissage quartzeux recoupant, des porphyrites. . . .	Windy Arm, (Yukon.)
Fer.	Amas filoniens composés surtout d'hématite, renfermant un peu de magnétite et recoupant des quartzites précambriens.	Kitchener, (C.-A.)
	Magnétite à gangue de calcite, feldspath et épidote, dans des filons traversant des roches éruptives.	Cherry bluff, lac Kamloops, (C.-A.)
	Magnétite accompagnée en certains points de sulfures de cuivre et de fer; forme des amas filoniens de remplacement dans des roches généralement calcaires au contact d'intrusions granitiques.	Ile Texada, (C.-A.)
Charbon. .	Anthracite dans la formation de Kootanie (Crétacé inférieur).	Bankhead, (Alta.)
	Charbon bitumineux dans la formation de Kootanie.	Fernié Blairmore, Frank.
	Charbon bitumineux voisin des lignites dans la formation de Belly River (Crétacé supérieur) et dans la formation d'Edmonton (Tertiaire). . . .	Contrefort des Rocheuses (Foothills.)
	Charbon bitumineux dans le Crétacé supérieur . .	Nanaimo, Comox, île de Vancouver.
	Lignite dans les couches tertiaires.	Princeton, vallée de Buckley, (C.-A.) Tantalus, (Yukon.)

OR.

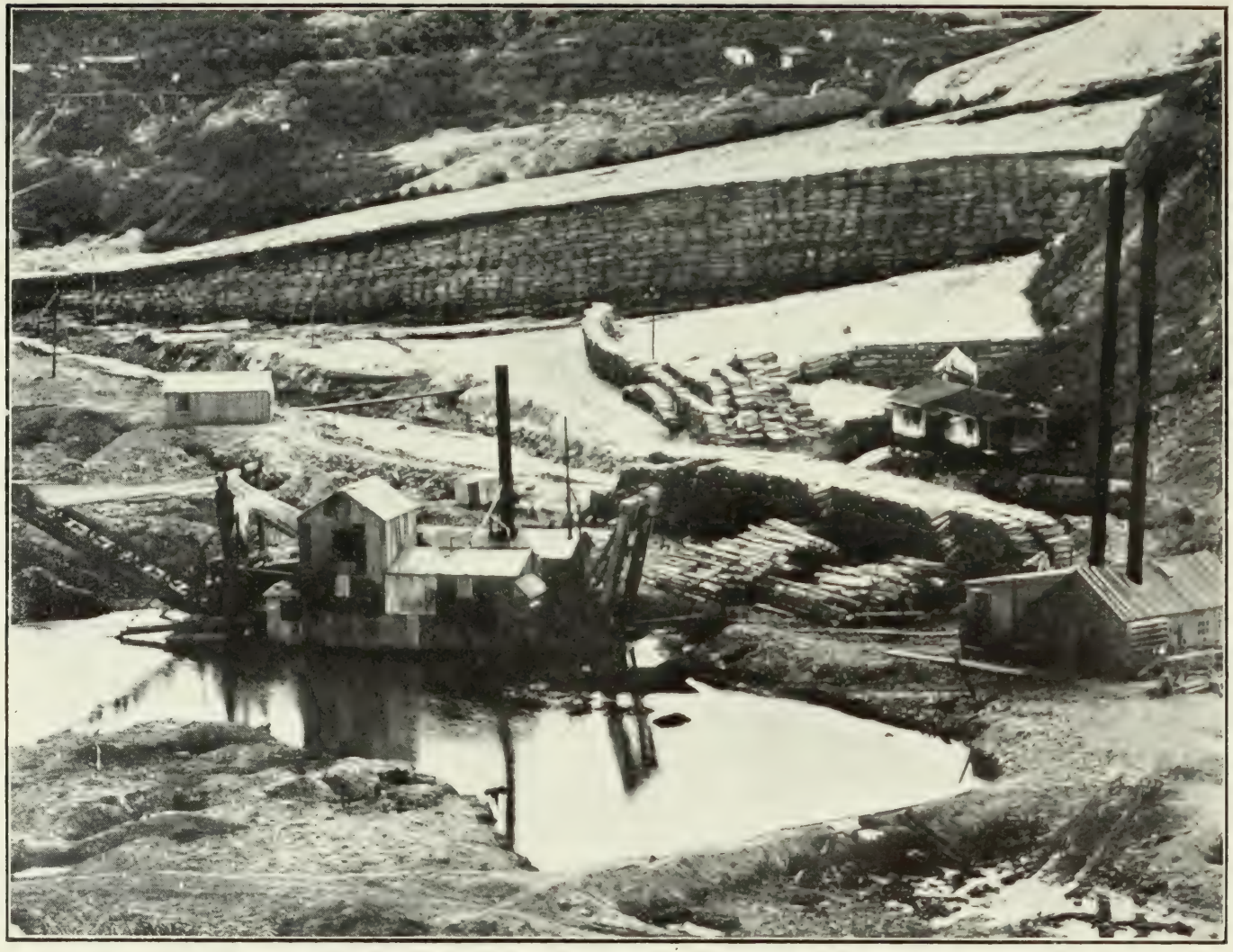
Ce fut la découverte de l'or dans les alluvions des rivières Fraser, Thomson et Columbia, de 1855 à 1857, et le rush qui s'en suivit en 1858, qui attirèrent pour la première fois l'attention du monde minier sur la Colombie Anglaise. En 1860, on découvrait dans les creeks Williams et Lightning (district de Cariboo) des placers extraordinairement riches qui en 1863, l'année de leur production maximum, fournirent pour plus de $4,000,000 d'or. Actuellement la production totale du district a atteint environ $39,-000,000.

L'année 1874 vit apparaître un nouveau district aurifère, celui de Cassiar, qui, dès la première année d'exploitation, produisit pour $1,000,000 d'or. Puis vinrent les découvertes de Dease Lake, d'Omineca, d'Atlin en 1897, de Big Bend et de la vallée supérieure de la Columbia, du Wild Horse Creek, du Granite Creek, enfin dernièrement celle de la rivière Ingenica, affluent du Finlay. En 1907 la production d'or alluvionnaire de la Colombie Anglaise s'évaluait à $828,000, provenant principalement des districts d'Atlin et de Cariboo. La production totale d'or de placers, de la Colombie Anglaise, de 1858 à 1907, s'estime à peu près à $70,000,-000.

Si riches qu'ils aient été les placers de la Colombie Anglaise ont été surpassés par ceux du Klondike. C'est en 1878 que les premiers prospecteurs pénétrèrent au Yukon; quelques découvertes furent faites dans les années qui suivirent dans divers districts; mais ce n'est qu'en 1896 que la nouvelle se répandit qu'on venait de mettre au jour des gisements extraordinairement riches le long de la rivière Klondike et de ses affluents. Alors commença en 1897 et 1898 un rush sans précédent dans l'histoire des mines; des chasseurs d'or affluèrent venant de toutes les parties du monde. En 1900, l'année de production maximum, le Yukon expédiait $22,-275,000 d'or. En 1907 la production tombait à $3,150,000. Elle remonte actuellement à mesure que l'outillage d'exploitation se perfectionne. La production totale du district du Klondike, année 1908 comprise, a été estimée à $225,000,000; on a évalué à $60,000,000 l'or de placer qu'il est encore possible d'extraire.

Le district du Klondike fait partie de la pénéplaine surélevée et profondément recoupée du Yukon; cette pénéplaine ne fut pas soumise à l'action glaciaire. Les graviers les plus anciens du Klon-

Rivière Fraser près de Fountain, C.-A.



Drague Discovery, Bonanza Creek, Yukon.

Petit abatage hydraulique de matériaux gelés Gold Creek, Yukon.

dike, les graviers aurifères du White Channel, ont une épaisseur variable, atteignant parfois 150 pieds. Ils se déposèrent à une époque où la rivière Klondike coulait probablement dans une direction opposée à celle qu'elle suit actuellement. A la fin de la période de White Channel, le district s'affaissa et le Klondike s'engagea dans sa vallée actuelle; les volumes énormes de matériaux qu'il charriait alors s'accumulèrent rapidement sur les graviers White Channel en un lit épais qu'on retrouve encore maintenant en certains endroits avec une puissance de 150 pieds.

Cet affaissement fut suivi d'un relèvement du pays d'environ 700 pieds qui affecta toute la région qui borde le Yukon depuis la rivière Steward jusqu'au-delà de la frontière de l'Alaska. Les cours d'eau dont le niveau de base était ainsi relevé reprirent une activité nouvelle; sans quitter leurs vallées anciennes, ils approfondirent leur lit à un tel point que les eaux non seulement traversèrent les anciens graviers mais atteignirent le soubassement rocheux à des profondeurs de 150 à 300 pieds. Le creusement de ces vallées actuel fut quelquefois arrêté dans sa marche; les eaux durent briser des bancs rocheux et abandonnèrent alors des graviers aurifères qu'on retrouve encore en partie aujourd'hui. Les graviers récents sont aussi aurifères, et c'est même dans ces dépôts que furent piquetés les claims les plus fabuleusement riches.

Les graviers de White Channel se trouvant au-dessus des dépôts alluvionnaires récents subsistent encore en grande partie. Ils sont composés principalement de cailloux roulés et de galets de quartz enrobés dans une pâte formée essentiellement de paillettes de séricite et de petits grains de quartz anguleux. Le quartz qui forme l'élément dominant de ces terrains et l'or qui l'accompagne proviennent probablement de la destruction des veines de quartz légèrement aurifères qui sont si abondantes dans le district.

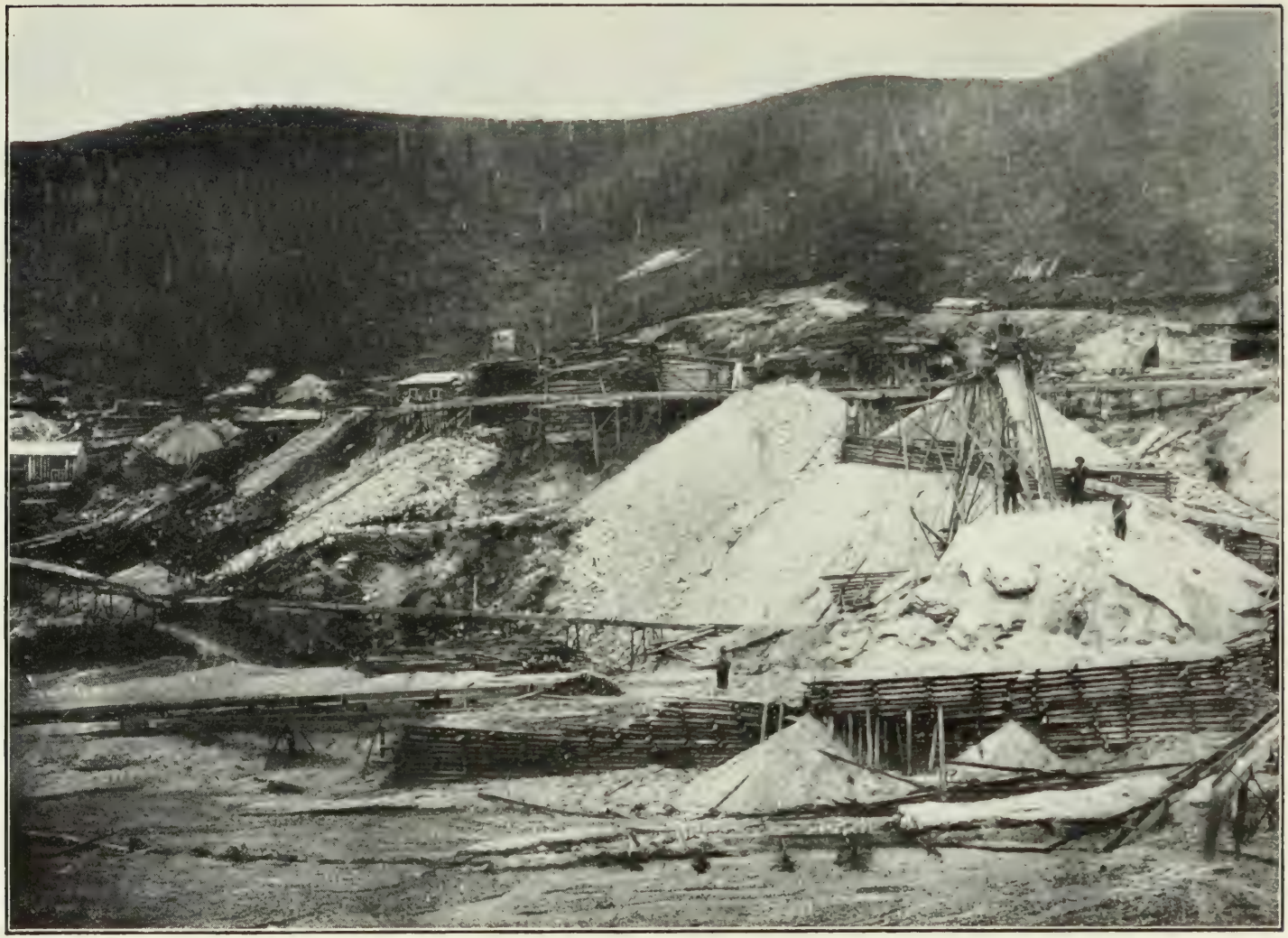
Les graviers des cours d'eau actuels et les graviers des terrains sont surtout formés de débris schisteux provenant des roches voisines; l'or qu'ils contiennent a été enlevé aux graviers plus anciens de White Channel dont la formation doit remonter au moins au Pliocène. Dans tous ces graviers, l'or est irrégulièrement distribué et se concentre le plus souvent dans des zones d'enrichissement. C'est au voisinage du soubassement rocheux, dans les cinq ou six derniers pieds de gravier ou même quelques fois dans les premiers pouces de la roche que l'or se rencontre le plus fréquemment. Il apparait en grains généralement grossiers, souvent anguleux et quelquefois cristallins.

Les placers des districts d'Atlin et de Cariboo sont assez analogues à ceux du Klondike: les graviers aurifères y forment deux horizons distincts et les fleuves actuels coulent en général dans les grandes vallées creusées par les cours d'eaux anciens. Dans ces deux districts, les anciens graviers aurifères sont d'âge préglaciaire et enfouis en certains endroits sous un épais manteau de drift glaciaire. L'or des formations post-glaciaires semble provenir des anciens graviers. C'est dans les veines de quartz aurifères qui abondent dans ces districts qu'on doit chercher l'origine première de l'or de placer. Quelques autres districts continuent à fournir de petites quantités d'or; et il est certain que de temps à autres on découvrira encore des bonanzas, surtout dans les anciennes vallées préglaciaires.

Bien que la plus grande partie de l'or fourni par la région des Cordillères provienne des placers de la zone centrale qui s'étend du Klondike au nord jusqu'au voisinage de la frontière des Etats-Unis au sud, une assez importante quantité de métal précieux (environ $4,000,000 annuellement depuis 1900) est fourni par des exploitations filoniennes, spécialement par l'exploitation des gisements de cuivre aurifère de Rossland et du district de Boundary. Il existe cependant diverses mines plus spécialement aurifères: près de Nelson, à l'ouest et au sud de la ville, se rencontrent des veines de quartz avec pyrite, chalcopyrite, galène, blende renfermant de l'or natif et de l'or combiné; des veines analogues se trouvent dans la région de la rivière Salmon, mais qui renferment en même temps que de l'or des minerais du tungstène.

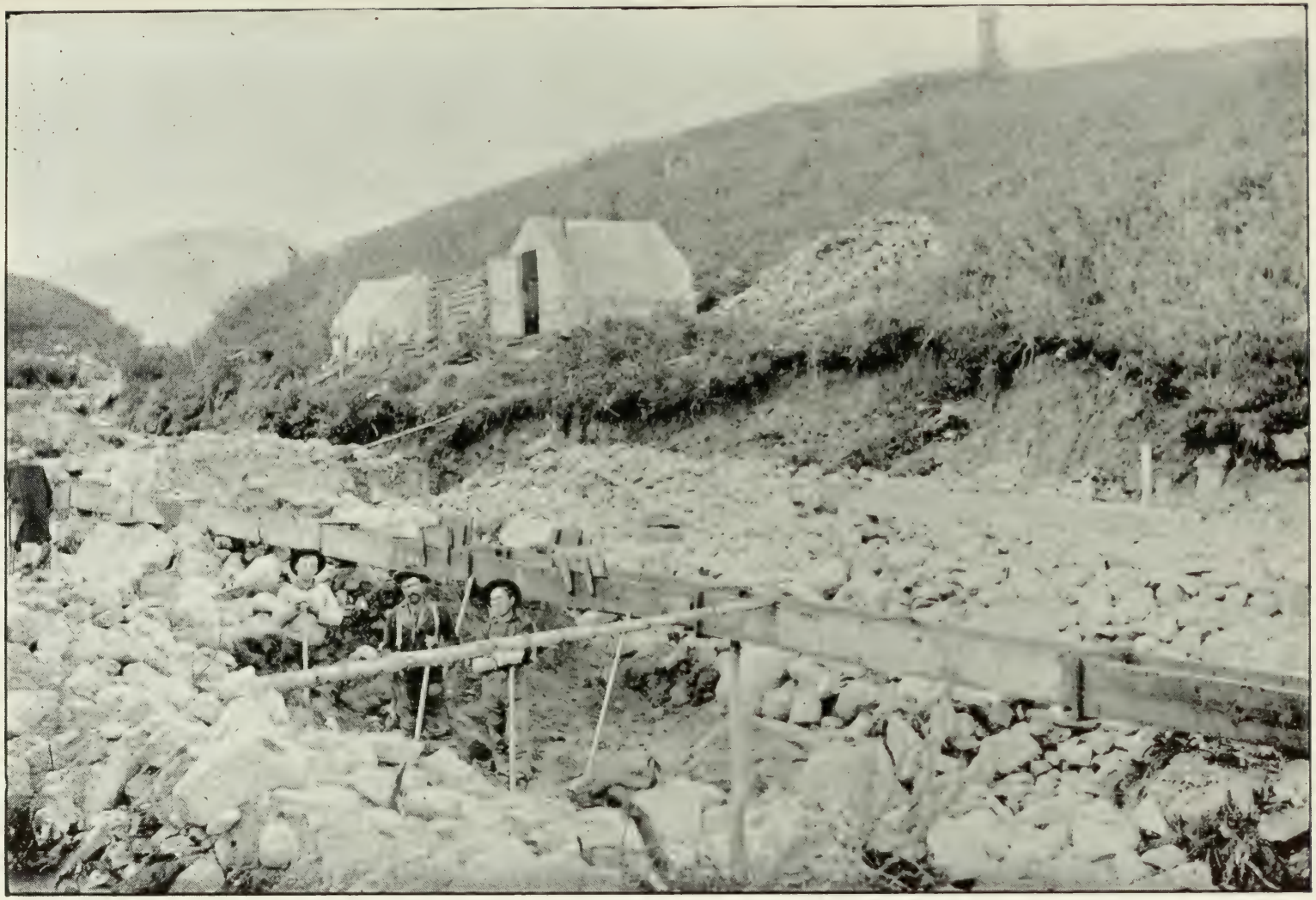
Dans le district du Boundary, les filons aurifères se rencontrent soit sur la lisière des gîtes à basse teneur de cuivre aurifère, soit entre ces gîtes eux-mêmes. L'épaisseur des filons est variable, atteignant parfois 10 et 12 pieds; le remplissage est surtout formé de quartz avec calcite et quelquefois sidérose; les minéraux métallifères n'y apparaissent qu'en petite quantité, ce sont de la chalcopyrite, de la pyrite, de la galène, de la tétrahédrite, rarement de l'argentite, de l'argent et de l'or.

Les mines d'or de Nickel Plate et Sunnyside à Hedley sont remarquables par l'association de l'or avec le mispickel qui forme la grande masse des gisements. A Hedley les terrains sont formés d'assises sédimentaires (calcaires, etc.), probablement d'âge carbonifère; des dykes éruptifs, formés pour la plupart de roches analogues aux diorites, pénètrent ces terrains sous forme de nappes paral-



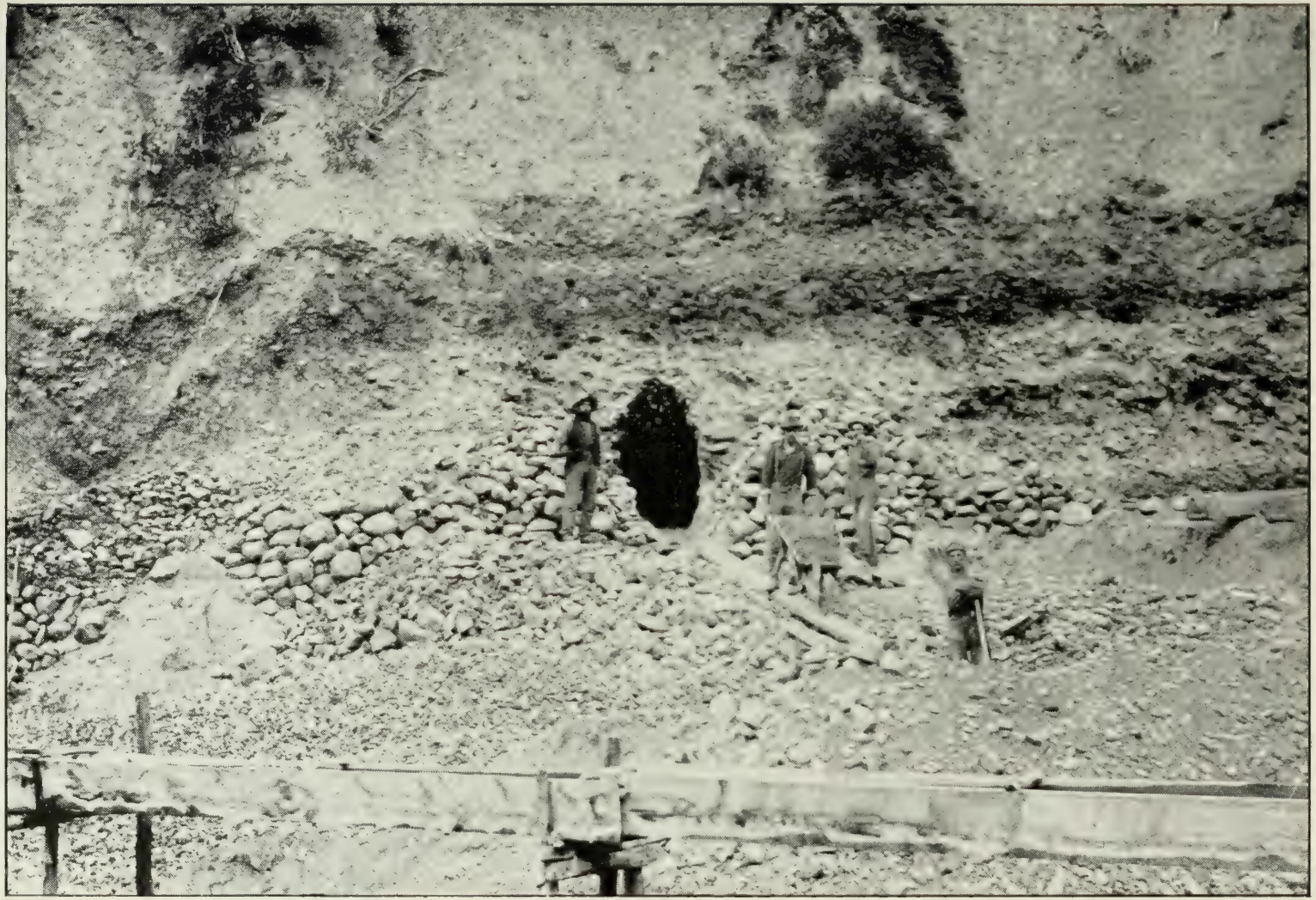
Abatage typique à flanc de coteau à Trail Gulch, Yukon.

Tranchée sur l'Eldorado Creek, Yukon.



Champs aurifères d'Atlin, C.-A., Claims 2 et 3, en-dessous de Discovery.

Champs aurifères d'Atlin (C.-A.). Claim 37 au-dessus de Discovery.



Champs aurifères d'Atlin, C.-A., Claim 93, au-dessous de Discovery, Spruce Creek.

lèles ou à peu près parallèles aux plans de sédimentation. C'est au contact de ces nappes éruptives et des terrains sédimentaires, fortement métamorphisés et chargés de grenat, d'épidote et de calcite, que se rencontrent les minerais composés surtout de mispickel et de quantités variables de sulfures de cuivre, de pyrrothine, d'hématite, etc. Les masses minéralisées atteignent par endroits, 80 pieds d'épaisseur; elles disparaissent insensiblement dans les terrains sédimentaires mais s'arrêtent brusquement contre les dykes éruptifs.

Il existe dans le district de Lardeau des gîtes de plomb argentifère contenant parfois des teneurs élevées en or. C'est ainsi qu'un filon du groupe de claims d'Eva, qui avait d'abord été reconnu comme filon de plomb argentifère se montra dans la suite extrêmement riche en or. Le gisement se compose de deux veines situées le long de plans de failles qui recoupent une bande de phyllades riches en matières charbonneuses; ces phyllades appartiennent à une série sédimentaire paléozoïque ou peut-être même plus ancienne encore, extrêmement métamorphisée. Ces veines principales sont reliées par de nombreuses veines transversales. La gangue est surtout faite de quartz avec calcite, feldspath, sidérose et séricite; tantôt la gangue remplit à peu près le filon, tantôt elle renferme de la pyrite, un peu de galène et de blende, et enfin, en certains endroits, de l'or; l'or est alors enrobé dans des sortes de veinules de quartz le long des épontes. Le minerai riche se trouve généralement au croisement des veines principales et des veines transversales.

A Silver Cup, dans le district de Lardeau, le gisement se compose également de 2 filons parallèles reliés par de nombreuses veines transversales, et encaissés dans des phyllades graphitiques; mais la gangue est surtout formée de quartz renfermant de la tétrahédrite argentifère souvent en masses considérables; on a retrouvé de la tétrahédrite jusqu'à la profondeur de 600 pieds. De la galène, de la blende, quelques pyrites de cuivre et de fer accompagnent la tétrahédrite. En même temps que du plomb et de l'argent, les minerais riches renferment de l'or avec des teneurs allant jusqu'à $12 à la tonne. Les masses minéralisées ont généralement une forme lenticulaire; quelques-unes sont considérables; c'est au croisement d'un filon principal et des veines obliques qu'elles se tiennent le plus fréquemment.

Dans le district de Poplar Creek, on a signalé de l'or dans des filons quartzeux; dans une des propriétés de ce district, on peut voir affleurer au milieu d'une diabase schisteuse plus ou moins imprégnée de pyrite, un filon quartzeux presque vertical, de 2 à 5 pieds de large, renfermant du mispickel, de la galène, de la pyrite et de l'or natif, tantôt visible à l'œil, tantôt finement disséminé et invisible. L'or se présente sous forme massive, fibreuse ou pelliculaire, soit dans les terrains encaissants, soit dans les sulfures, soit dans la gangue.

PLATINE (OR).

Le platine accompagne l'or dans beaucoup de placers de la région des Cordillères, dans le Yukon et dans la rivière Tulameen dans le sud de la Colombie Anglaise.

MERCURE.

Le long du Copper Creek qui se jette dans le lac Kamloops, on rencontre du cinabre dans des filons irréguliers à remplissage de calcite et de quartz qui traversent des matériaux volcaniques et des grès tertiaires imprégnés également de mercure.

CUIVRE.

La production du cuivre de la région des Cordillères s'évaluait en 1907 à près de 41,000,000 de livres, le district du Boundary entrant dans ce chiffre pour environ les trois quarts. Les mines de Rossland fournissaient le premier huitième restant, et l'île de Vancouver le deuxième huitième. Dans presque tous les districts miniers, c'est l'or associé au cuivre et aussi l'argent, quoique dans une moindre mesure, qui permettent une exploitation rémunératrice des gisements. Il existe d'autres districts cuprifères en dehors de ceux que nous avons mentionnés dans le précédent paragraphe; et dans le sud de la Colombie Anglaise, le long de la côte du Pacifique, dans le district de la rivière Skeena, dans les îles de la Reine Charlotte, près de Whitehorse dans le Yukon, beaucoup d'entre eux sont soit en exploitation, soit en plein développement. La plupart des gisements offrant une certaine importance économique sont des gisements de contact métamorphique situés dans

Poplar Bluff, ville de Poplar, vallée de Poplar Creek (vallée transversale) et vallée du Lardeau.

des terrains anciens au contact d'un massif éruptif, dont les gaz et les agents minéralisateurs durent jouer un grand rôle métallogénique.

Quoiqu'on ait fait antérieurement à 1891 plusieurs découvertes dans le district de Boundary, les premiers gisements caractéristiques de ce district ne furent signalés qu'en 1891. Ils sont constitués par des dépôts de contact métamorphique encaissés dans des assises sédimentaires palézoïques que recoupent des dykes et de petits massifs de syénite tertiaire. On les rencontre en général au voisinage de masses batholitiques de diorite quartzifère et plus spécialement dans des couches de calcaires et de tuffs extrêmement chargés alors de grenats, de hornblende, de calcite et de quartz. Les minerais sont de la magnétite, de la chalcopyrite, de la pyrrhotine accompagnées d'un peu de pyrite et d'hématite; ils sont associés aux minéraux secondaires des roches encaissantes et remplacent dans des zones fissurées ces roches elles-mêmes.

En règle générale, les gites n'ont pas de murs bien nets, mais disparaissent graduellement dans la roche encaissante. Il y en a de toutes les dimensions et quelques-uns sont d'une grandeur remarquable. Dans les plus gros amas, la magnétite n'est pas distribuée d'une façon uniforme, on la trouve plutôt en ségrégation. Il faut faire quelques exceptions par exemple pour la mine Emma qui, depuis sa surface jusqu'à son niveau le plus bas (actuellement 250 pieds), n'a rencontré qu'une masse pratiquement compacte de magnétite ne renfermant, il est vrai, que de faibles quantités de cuivre et d'or. Dans les mines les plus caractéristiques, les divers minerais se distribuent en bandes ou en masses dans lesquelles chacun d'eux domine d'une façon spéciale; on obtient ainsi des minerais magnétiques, des minerais calcaires, des minerais siliceux qu'on peut mélanger en proportions convenables pour les lits de fusion. En général, la magnétite et la pyrrhotine s'excluent l'une l'autre; la chalcopyrite est le plus souvent dissiéminée en poches ou en veinules, quelquefois cependant elle forme des amas considérables. En 1908, la teneur moyenne des 858,432 tonnes de minerais produit par la compagnie de Granby était la suivante: cuivre, 1.171%; or, 0.0503 once à la tonne; argent, 0.2865 once à la tonne.

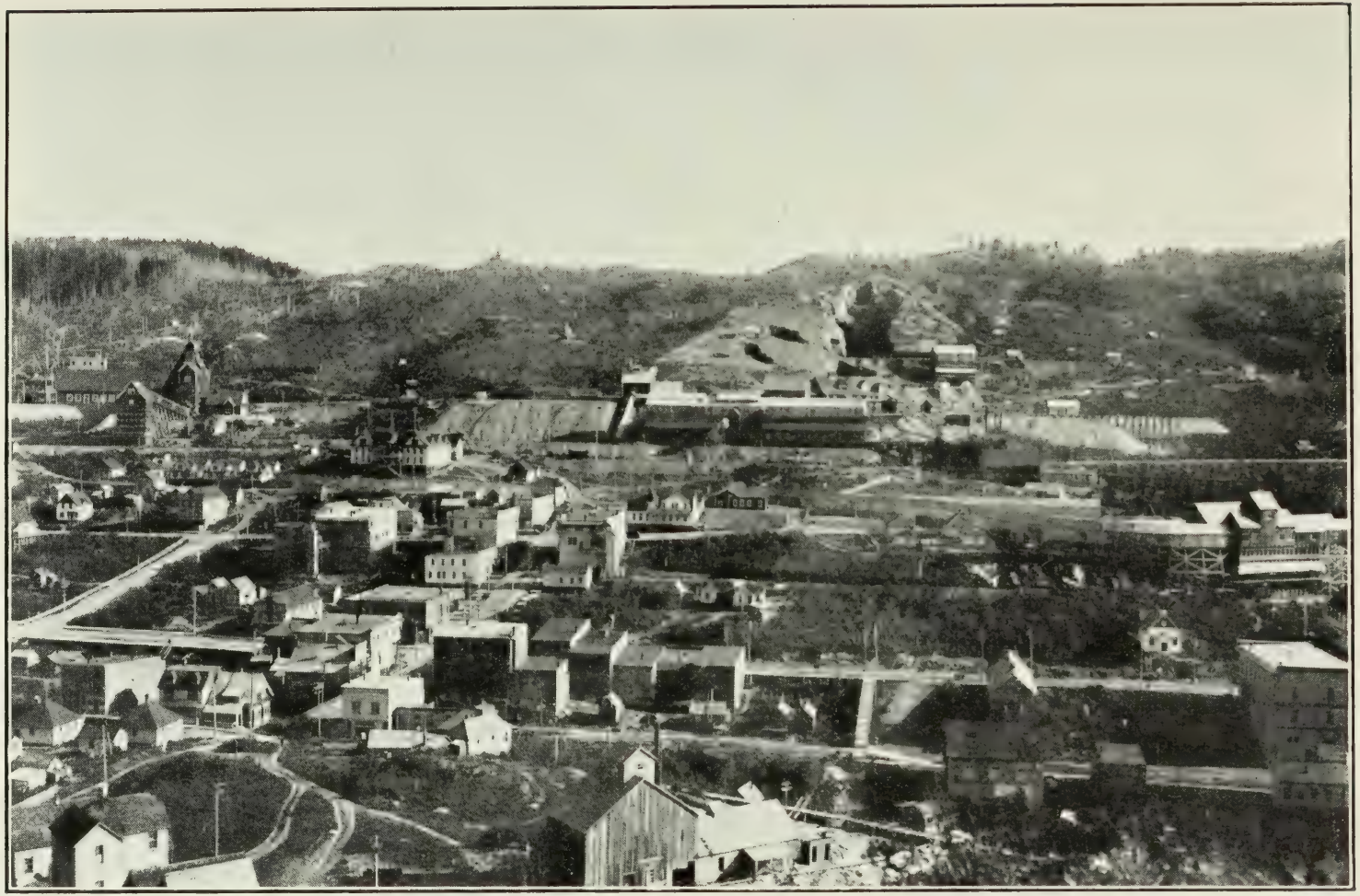
Les gisements du Boundary sont remarquables par leur absence de concentrations secondaires. Il existe cependant quelques gîtes, comme par exemple ceux de la partie haute du Copper Creek, qui présentent des concentrations secondaires dues à une oxydation

superficielle: à la surface on rencontre en effet de l'hématite, et de la limonite avec de la malachite, azurite, cuprite, cuivre natif, etc., plus bas apparaissent dans l'amas lui-même de la chalcopyrite et de la bornite; en profondeur se retrouvent les gîtes non oxydées.

Les grandes mines du camp de Rossland qui n'ont été exploitées activement que pendant un temps relativement court, une quinzaine d'années environ, ont produit pour à peu près $40,000,000 de métaux divers. Elles sont situées au contact d'une masse de monzonite et d'une large bande de porphyre augitique qui traversent une série de sédiments carbonifères. Les mines Le Roi et War Eagle sont au milieu d'un massif de porphyre augitique; elles exploitent un minerai contenant surtout de la pyrrhotine et de la chalcopyrite, un peu de pyrite et de mispickel et parfois aussi un peu de magnétite. De l'or accompagne ces minerais; la moitié au moins est natif.

Le minerai type tout venant est constitué par la roche même du pays plus ou moins altérée et renfermant de la biotite de formation secondaire, du quartz, et en certains endroits de la calcite; un réseau de veines, de masses irrégulières ou de poches d'imprégnations sulfureuses recoupe l'ensemble. Il y a toutes les transitions entre le minerai type et les sulfures massifs, entre le minerai type et la roche encaissante ou entre le minerai type et une gangue aurifère sans minéralisation bien apparente. La teneur moyenne des minerais des premiers temps de l'exploitation était à peu près la suivante: cuivre, 3%; or, 1.5 onces à la tonne; argent, 2.0 onces à la tonne. Actuellement les limites des teneurs habituelles sont: cuivre, 0.7 à 3.6%; or, 0.4 à 1.2 onces à la tonne; argent, 0.3 à 2. onces à la tonne.

Les minerais se rencontrent (1) dans des filons de fracture sans aucun remplacement de la roche formant éponte; (2) dans des zones de dislocations; le minerai distribué en un réseau de veinules s'est substitué à la roche même; (3) en imprégnations irrégulières dans cette roche; cette dernière catégorie de gisements est la moins importante. Le passage du minerai exploitable au stérile est ordinairement rapide; le minerai exploitable est en général rassemblé en poches dont l'épaisseur, fort variable, atteint dans des cas exceptionnels, 130 pieds, et dont la longueur se tient entre 50 et 500 pieds. Dans l'ensemble, la dimension verticale est la plus grande.



Phœnix, C.-A., montrant la situation de la mine Granby.

A la montagne de Cuivre (Copper mountain), non loin de Princeton, on rencontre deux catégories de gisements cupro-aurifères. La montagne fait partie d'un massif monzonitique qui traverse une série sédimentaire probablement d'âge carbonifère. La première catégorie de minerais se trouve au contact ou très près de la ligne de contact de la monzonite; roches éruptives et roches sédimentaires sont traversées par une multitude de failles planes qui loin du contact sont remplies de calcite, mais qui au contact même ont un remplissage de chalcopyrite, pyrite, pyrrhotine, bornite et un peu de calcite.

La deuxième catégorie de minerais se rencontre dans des zones de fracture à la fois dans les massifs éruptifs et dans les sédiments. Dans ces zones, les terrains disloqués se sont souvent transformés en brèches et sont recimentés par de la calcite; d'autres fois, ils sont recoupés d'un réseau de veines de calcite dont quelques-unes mesurent parfois deux pieds de large, mais qui, en général, n'ont qu'une épaisseur de un à deux pouces. En dehors de la calcite, ces veines contiennent de la pyrite, de la chalcopyrite, du mispickel et de la magnétite; quelquefois la magnétite remplace entièrement la calcite et forme à elle seule toute la gangue.

Un gîte de cuivre bien connu est celui de la mine Britannia, située sur la rive orientale du détroit de Howe sur la côte du Pacifique. La région avoisinante est formée de sédiments fortement disloqués et métamorphisés, probablement d'âge paléozoïque; entre ces sédiments apparaissent des masses et des nappes de porphyrites recoupés d'amas granitiques appartenant au grand massif éruptif de la Chaîne Côtière. Les minerais se trouvent dans un talcschiste quartzifère qui représente tantôt d'anciennes ardoises riches en matières charbonneuses, tantôt des termes éruptifs interstratifiés. On les suit sur une zone minéralisée qui possède une longueur d'au moins quatre milles et qui vers sa partie centrale présente une épaisseur de 300 à 600 pieds.

Les sulfures de fer et de cuivre de ces gîtes et une partie au moins du quartz semblent avoir été formés pendant le développement de la schistosité des schistes quartzifères. Plus tard, en certains points de la zone eurent lieu des phénomènes de concentration qui donnèrent naissance à des amas de chalcopyrite et de quartz sous forme de lentilles allongées parallèlement aux directions de schistosité. Ces lentilles ont des épaisseurs variant depuis un pouce jusqu'à quelques pieds. Le minerai est formé de pyrite

finement disséminée de chalcopyrite en petits amas et lentilles, d'un peu de galène et de blende. A la surface, on trouve de petites quantités de bornite secondaire et de covelline. Le minerai est essentiellement un minerai à basse teneur, mais en dehors du cuivre il contient plusieurs dollars d'or et d'argent à la tonne.

Il existe plusieurs gisements de cuivre dans l'île de Vancouver. Le plus connu est celui de la mine Tye qu'on exploite actuellement avec activité. Il se présente sous forme de lentilles aplaties suivant la schistosité des schistes encaissants; ces schistes qui constituent les terrains fondamentaux du pays représentent des sédiments métamorphisés d'âge probablement mésozoïque. Les masses minéralisées semblent s'allonger beaucoup en profondeur; l'une d'elle par exemple aura une épaisseur maximum de minerai pur de 50 pieds et une épaisseur moyenne de 20 pieds pour une longueur suivant la pente d'au moins 150 pieds. Le minerai est formé d'un mélange de chalcopyrite, pyrite, galène et blende dans une gangue de baryte avec un peu de quartz et calcite. La moyenne des échantillonnages fait sur un ensemble d'environ 220,000 tonnes de minerai à donné: cuivre, 4.5%; zinc, 7%; argent, 3 onces à la tonne; or, 0.14 once à la tonne.

Un autre dépôt cuprifère de l'île de Vancouver est celui du goulet de Sooke (Sooke Inlet). Le minerai se rencontre là dans des diorites à structure gneissique le long de zones de dislocation. Une de ces zones, suivie au moins sur 4,000 pieds avec une largeur de 200 pieds, apparait traversée d'innombrables veinules de quartz renfermant des sulfures de fer et de cuivre ordinairement en petites poches, quelquefois en feuilles et en lentilles.

Un gîte un peu différent des précédents existe dans cette même île de Vancouver au mont Malahat. Là, au voisinage de dykes et d'amas granitiques, un calcaire fortement imprégné de minéraux de métamorphisme de contact renferme des sulfures de fer et de cuivre avec des quantités considérables de magnétite. Les dépôts de l'île Texada, qui sont décrits au paragraphe du fer, sont tout à fait analogues.

Près de Van-Anda, dans l'île Texada, existent de grands gisements de cuivre. On peut citer par exemple celui de la mine de Marble Bay. La masse minéralisée se trouve là au milieu d'une zone où des calcaires cristallins et semi-cristallins environnants ont été transformés en une sorte de brèche. De la surface au niveau 260 pieds, le minerai se présente en poches isolées, mais au-

Ciel ouvert, Mine Granby, Phœnix, C.-A.

Mine Granby, Phœnix, C.-A., chambre d'abatage, montrant les piliers de minerai.

dessous de ce niveau jusqu'au niveau 721, le minerai forme une masse continue dont la longueur varie de 70 à 205 pieds et dont l'épaisseur se tient entre 5 et 45 pieds. Le minerai est de la bornite avec chalcopyrite secondaire, un peu de pyrite, pyrrhotine et molybdénite, dans une gangue de pyroxène, grenat et calcite. Tantôt ce minerai est finement disséminé dans le pyroxène, tantôt on le rencontre en masses assez pures et assez considérables dans la calcite La formation de ces gîtes doit être contemporaine de la grande invasion éruptive qui forme aujourd'hui la Chaîne Côtière. Le minerai est à haute teneur; on a expédié des chargements contenant 8% de cuivre et $10 d'or à la tonne.

PLOMB ARGENTIFÈRE.

Comme l'argent et le plomb se trouvent en général très étroitement associés dans les gîtes de la région des Cordillères, il nous a paru bon de réunir la description de leurs gisements dans un seul paragraphe. Des mêmes gisements renferment également une certaine quantité de zinc dont la production varie avec l'état du marché. Presque tout l'argent et le plomb extraits de la région des Cordillères provient du sud de la Colombie Anglaise et plus spécialement du Sud-Est. En 1907, la production totale du plomb en Colombie Anglaise était de 47,738,703 livres, dont les trois quarts à peu près venaient du district de Fort Steele dans l'East Kootenay. En cette même année, pour cette même province, la production d'argent était de 2,745,448 onces.

La mine de plomb de beaucoup la plus considérable est celle de St-Eugène ouverte en 1895 près de Moyie. Le minerai se rencontre là dans une zone fissurée presque verticale affleurant sur une distance verticale de plus de 2,000 pieds sur le flanc d'une colline escarpée. Les terrains environnants sont des quartzites cambriens ou précambriens. Dans la zone fissurée apparaissent deux filons principaux grossièrement parallèles à une distance l'un de l'autre de deux à trois cents pieds; des filons transversaux les relient. Le minerai est formé principalement de galène argentifère, d'un peu de blende et de petites quantités de pyrite. Depuis de nombreuses années, sa teneur moyenne est d'environ 18% de plomb et 6 onces d'argent à la tonne. La gangue est formée ordinairement par le quartzite du pays accompagné d'un peu de quartz.

Les masses minéralisées sont irrégulières dans leur distribution et dans leur forme; elles se présentent cependant sous un aspect général de lentilles le long des filons principaux et des filons croiseurs; elles atteignent plus particulièrement de grandes dimensions (quelquefois 60 pieds d'épaisseur) au croisement des deux systèmes de fracture. On a suivi dans une galène une masse compacte de minerai sur une longueur de 1,000 pieds; en hauteur ces masses lenticulaires atteignent de 50 à 150 pieds.

Dans le même district, la mine North Star près de Kimberley, offre un type de gisement assez remarquable. Les terrains encaissants sont des grès feldspathiques altérés et à leur contact les masses minéralisées s'arrêtent en général brusquement. Le minerai est une galène argentifère presque pure accompagnée de quelques carbonates de plomb. Les masses minéralisées se rencontrent tout près de la surface du sol recouvertes le plus souvent par un drift glaciaire. Elles forment des sortes de bassins presque horizontaux souvent de grandes dimensions; l'un d'eux mesure 400 pieds de longueur, 70 de largeur, 50 de profondeur.

Il existe plusieurs gisements de plomb argentifère dans la région qui s'étend entre les lacs Kootenay et Arrow. On rencontre là des filons de fracture à gangue de quartz, calcite et sidérose qui renferment comme éléments métallifères de la galène argentifère, de la blende, des tétrahédrites argentifères, des pyrites de cuivre et de fer, des pyrites arsenicales, de l'argentite, de l'argent natif et de l'or. Les zones riches se présentent généralement en cheminées souvent elles entourent des noyaux de calcaires de même nature que la roche environnante; souvent elles se rencontrent le long des épontes ou dans les épontes mêmes. Les grandes masses minéralisées se trouvent surtout aux points de croisement des filons.

La mine Slocan Star, près de Sandon appartient à ce type. Un filon métallifère d'une puissance de 4 à 40 pieds recoupe des schistes sous un pendage assez faible; la gangue est surtout du quartz, de la sidérose et de la calcite accompagnée d'un peu de baryte; le minerai se compose en grande partie de galène associée à de la blende en quantité assez considérable et à un peu de tétrahédrite. Tous ces minéraux renferment de l'argent, et quelques échantillons choisis de tétrahédrite ont donné, paraît-il, plusieurs milliers d'onces d'argent à la tonne.

Sur la rive orientale du lac Kootenay, en face d'Himsworth, existent plusieurs exemples de gisement de plomb argentifère dans les calcaires. Les roches dominantes sont des gneiss de divers types, des quartzites et des calcaires cristallins qui apparaissent en cet endroit en couches horizontales (ces roches ont été rattachées au groupe de Shuswap). Les minerais se rencontrent en remplacement du calcaire le long de certaines couches, en bandes au milieu d'une zone de dislocation d'environ 800 pieds de large. Ils consistent en pyrite, pyrrhotine, blende, galène et forment des amas considérables dans lesquels ce sont, tantôt les sulfures de fer, tantôt les minerais de zinc et du plomb qui dominent. Ils contiennent de l'argent et renferment souvent une grande proportion de zinc.

Il existe au Yukon, sur les rives du Windy Arm (lac Tagish) de riches filons argentifères; ce sont des filons de fracture, en général au milieu de porphyrites basiques. Leur épaisseur est assez faible en général et c'est exceptionnellement seulement qu'elle atteint 8 à 10 pieds. On les suit d'une façon très constante le long de leur direction; l'un d'eux a été reconnu ainsi sur plus de 1,500 pieds. La gangue généralement quartzeuse contient en même temps que de l'argent natif une grande variété de minéraux argentifères comme l'argentite, la stéphanite et la pyrargyrite. Accessoirement on rencontre de la pyrite et de la galène, de petites quantités de blende et quelques minéraux du cuivre.

On a retiré autrefois d'un dépôt de minerais de fer à Cherry Bluff, sur la rive sud du lac Kamloops une quantité considérable de minerai. Ce dépôt est formé de magnétite dans une gangue de calcite, de feldspath et d'épidote et apparaît comme un filon à épontes très nettes qui traverserait des terrains éruptifs.

Il existe dans l'île Texada de grands gisements de magnétite d'où l'on a extrait environ 20,000 tonnes de minerais. Les masses minéralisées sont de formes variables avec tous les intermédiaires depuis l'amas arrondi, jusqu'à l'amas lenticulaire et l'amas filonien déposé le long d'une zone de dislocation. Ces amas apparaissent tantôt au contact d'un calcaire et d'un granite ou d'un porphyre, tantôt isolé au milieu d'une de ces trois variétés de roches. Quelques auteurs pensent que d'une façon générale ces amas sont des amas de remplacement dans le calcaire, et que là où les minerais apparaissent entièrement entourés de granites ou

de porphyres, le calcaire existait primitivement et a été enlevé soit par remplacement complet par le minerai, soit par remplacement partiel, les lambeaux restants ayant disparu par l'érosion. En un point on a pu observer sur une distance de deux milles environ toute une série d'amas lenticulaires qui suivaient d'une façon étroite la ligne sinueuse de contact des calcaires et des roches éruptives. Quelques amas avaient plus de 200 pieds de longueur.

Le minerai est une magnétite cristalline à gros grains, présentant quelquefois comme impuretés des sulfures de cuivre et de fer. Quelques minerais contiennent jusqu'à 3% de cuivre. En certains endroits on rencontre de petites quantités de quartz, de calcite, d'actinote, d'épidote et de grenats.

CHARBON.

Le charbon qui provient de la région des Cordillères est presque uniquement du charbon bitumineux; il est dans la plupart des cas d'âge Crétacé. On connaît cependant en plusieurs points des combustibles tertiaires notamment dans la vallée du Nicola et près de Princeton, mais ce sont des lignites; les couches qu'elles forment sont assez épaisses, c'est ainsi que dans le bassin de Princeton on voit affleurer une couche de 16 pieds d'épaisseur le long des berges de la rivière Similkameen. La production totale du charbon était en 1907 d'environ 3,000,000 tonnes.

Bien qu'il existe des charbons d'âge crétacé au Yukon, dans quelques îles du groupe de la Reine Charlotte, dans le bassin de la rivière Skeena et en quelques autres points, il n'y a actuellement que deux grands centres houillers crétacés importants: celui de l'île Vancouver et celui des districts des "foothills," c'est-à-dire des contreforts orientaux des montagnes Rocheuses.

Le charbon apparaît dans l'île de Vancouver à la partie supérieure du Crétacé et son exploitation est concentrée dans deux districts de la côte orientale de l'île; le district de Comox et celui de Nanaïmo. Le bassin de Comox s'étend sur environ 300 milles carrés. Une section verticale prise dans une des mines du bassin a montré 10 couches de charbon sur une hauteur de 122 pieds; l'épaisseur totale de ces couches était d'environ 29 pieds; celle de la plus puissante couche atteignait 10 pieds. Dans le bassin de Nanaïmo on exploite deux couches, l'une de 5 à 20 pieds, l'autre de 3 à 5 pieds. Tous ces charbons sont bitumineux.

Houillères de Bankhead, Alta.

Dans les montagnes Rocheuses et dans leurs contreforts les bassins houillers crétacés se rencontrent au milieu de sédiments bouleversés paléozoïques et mésozoïques. Ces bassins sont en général allongés du nord-ouest au sud-est et se distribuent souvent à de grandes distances les uns des autres depuis la frontière des Etats-Unis jusqu'à la rivière Athabaska sur une distance de plus de 200 milles. Dans les Rocheuses proprement dites, ce sont les variétés bitumineuses et quelquefois les variétés anthraciteuses (mine Bankhead et Anthracite dans la vallée de la Bow) que l'on trouve. Dans les contreforts de l'Est ce sont au contraire des charbons ligniteux que l'on rencontre et à des niveaux sans cesse plus élevés dans le Crétacé au fur et à mesure qu'on s'approche de la plaine et des régions moins bouleversées.

PLANCHE LXXXII.

Fours à coke, Fernie, C.-B.

Dans les Rocheuses et leurs contreforts on peut distinguer trois horizons houillers. L'horizon inférieur ou de Kootenay appartient à la base du Crétacé et peut être au sommet du Jurassique; c'est à cet horizon qu'appartiennent les couches du bassin d'Elk River et de Crowsnest. L'horizon moyen est celui de Belly River; il forme le terme le plus élevé du Crétacé supérieur. L'horizon supérieur correspond aux séries houillères d'Edmonton et se rattache au début du Tertiaire.

Du sud au nord les bassins les plus importants sont les suivants: Le bassin méridional de l'Elk river avec une superficie de 300 milles carrés environ, contenant les mines de Fernie et de Michel. On a compté dans ce bassin 22 couches de charbon exploitable avec une épaisseur totale de 216 pieds; ces couches appartiennent toutes à la formation de Kootenay. Le bassin septentrional de l'Elk River qui n'est séparé du précédent que par une courte lacune présente à peu près la même superficie et s'étend assez loin au nord sous forme d'une zone étroite.

A peu de distance à l'est des bassins de l'Elk river, se trouvent une série de petits bassins connus dans l'ensemble sous le nom de bassin de Crowsnest et qui s'étendent avec quelques petites lacunes mais cependant d'une façon assez continue, jusqu'au bassin de Cascade au nord de la Bow river. Les bassins de Crowsnest et de Cascade appartiennent aux formations de Kootenay; ils ont donné naissance dans le sud aux mines de Blairmore et de Frank. Dans le bassin le plus méridional on a compté 21 couches de charbon exploitable avec une épaisseur totale de 125 pieds de charbon.

Le bassin Cascade qui traverse la rivière Bow à Banff renferme la mine Bankhead, la seule mine d'anthracite du Canada. Dans les environs de la rivière Bow la formation de Kootenay se présente avec 10 à 14 couches exploitables contenant en tout 75 à 100 pieds de charbon. A la rivière Red Deer ce même Kootenay renferme au moins 15 couches exploitables d'une épaisseur totale de 114 pieds. Il existe d'autres bassins d'âge Kootenay beaucoup plus au nord, au niveau de la rivière Brazeau et même plus loin encore.

Dans les contreforts orientaux des Rocheuses, on voit affleurer quelquefois les formations de Kootenay, comme par exemple dans la région de Moose Mountain. Les bassins importants de cette région appartiennent cependant au groupe de Belly River; ils affleurent en zones atteignant parfois plusieurs centaines de milles de long.

PIERRES DE CONSTRUCTION ET D'ORNEMENT.

On trouve dans la région des Cordillères d'excellentes pierres de construction et en grande variété. On exploite en carrière un très beau marbre près de Lardo et sur la côte du Pacifique.

CHAPITRE VIII.

LA PÉRIODE GLACIAIRE AU CANADA.

Dans les temps qui précédèrent l'époque glaciaire le Canada resta dans son ensemble exondé et fut soumis à une longue érosion. On a voulu voir dans l'existence de prolongements du côté de la mer de la plupart des grandes voies fluviales, prolongements profonds et actuellement submergés, la preuve que le continent canadien se trouvait pendant une partie de l'ère Tertiaire à une altitude de plusieurs milliers de pieds au-dessus du niveau de la mer. Il est possible toutefois que la formation de ces vallées actuellement sous les eaux, soit due à d'autres causes qu'au soulèvement des terres continentales.

Dès le début de la période glaciaire, la longue érosion continue de l'ère Teritiaire avait déjà donné au pays les traits fondamentaux qu'il présente aujourd'hui. En réalité la surface du sol fut soumise de temps à autres à de grands mouvements de bascule qui abaissèrent de vastes territoire au dessous du niveau des eaux. Ce furent par des mouvements de cette nature que se dessinèrent et s'établirent les anciens systèmes fluviaux et que les grands Lacs se formèrent probablement.

Pendant la période glaciaire, près de la moitié du continent Nord-Américain fut soit à une époque, soit à l'autre, enseveli sous la glace. Une calotte glaciaire recouvrait alors toute la partie continentale du Canada, pénétrait aux Etats-Unis par la région des Grands Lacs et descendait au sud jusqu'au 37ème parallèle, présentant ainsi une superficie de plus de 4 millions de milles carrés. Par contre, les îles arctiques ne semblent pas avoir été recouvertes, de glaciers plus grands ou plus importants que les glaciers isolés que l'on rencontre actuellement sur une partie des îles de Baffin et d'Ellesmere. La région du Klondike dans le Territoire du Yukon ne fut pas recouverte de glaces, non plus que la majeure partie de l'Alaska, exception faite toutefois des districts montagneux.

Il semble y avoir eu durant cette période trois grands centres d'où rayonnèrent les glaciers: le centre Labradoréen au cœur de la péninsule d'Ungava et regardant la baie d'Hudson; le centre Keewatin occupant une position correspondante au nord-ouest de la baie d'Hudson; le centre des Cordillères au milieu du système montagneux de l'ouest. Le sens des transports des matériaux glaciaires, la direction des stries sur les roches souvent polies et cannelées montrent que les glaces rayonnaient de ces trois centres dans toutes les directions, arrachant de la surface du pays tous les matériaux déjà désagrégés et usant les roches sur lesquelles elles reposaient. Mais bien que ce mouvement des glaces fut centrifuge dans son ensemble, des circonstances physiques spéciales lui donnèrent souvent des directions locales secondaires excepté peut-être aux périodes de très considérables glaciations. Quoiqu'on n'ait pas encore déterminé d'une façon définitive si toutes ces calottes glaciaires furent contemporaines, on a au moins la certitude qu'elles attinrent leur extension maximum à des époques différentes. C'est ainsi qu'il existe des preuves que le glacier Labradoréen recouvrit un territoire occupé précédemment par le glacier Keewatin et que le glacier Keewatin n'atteignit les "foothills" que lorsque les prolongements du glacier des Cordillères se furent retirés de la plaine.

L'argile à blocaux, les moraines, les eskers, que l'on rencontre partout au Canada sont les témoins qui nous restent de ces périodes de glaciation. Ces matériaux contiennent assez fréquemment des éléments qui furent charriés à de grandes distances de la roche originelle; le plus souvent cependant, ils ont une origine locale. Dans le sud-est du Canada, région à relief peu accentué et où l'énergie des glaciers se consommait en partie dans le transport d'une charge de débris, la puissance érosive de la calotte glaciaire se borna presque entièrement à un enlèvement et à une redistribution soit du sol qui existait alors, soit des parties les plus désagrégées des roches de surface. Dans les districts montagneux de l'ouest l'action destructive des glaciers semble au contraire avoir été incomparablement plus grande; c'est ainsi que la présence de vallées en surplomb montre la puissance érosive de la calotte glaciaire qui dut creuser certaines vallées à des profondeurs de de plusieurs centaines de pieds. Dans les parties septentrionales l'Est du Canada où l'énergie des glaciers dut être plus grande que dans le sud l'érosion semble aussi avoir été considérable.

L'époque glaciaire ne fut pas constituée d'une seule transgression glaciaire suivie par un recul unique et la disparition des glaces. Il semble au contraire qu'il y eut plusieurs invasions séparées par des intervalles considérables, et que l'on puisse compter au moins six invasions. La preuve en est fournie par la superposition discordante de nappes de drift, par les effects de destruction dus à des agents atmosphériques visibles au sommet de différentes nappes, et par la présence entre les diverses couches de drift, de terre végétale, de sable, de gravier, etc., contenant des restes de plantes. En plusieurs endroits, notamment près de Toronto, les fossiles végétaux indiquent que durant les intervalles entre les périodes de glaciation le climat de la région était plus doux que le climat actuel; on en conclut que durant quelques-uns de ces intervalles la calotte glaciaire dut en grande partie ou même complètement disparaître.

Quoique tout le Canada de l'Est semble avoir été enfoui sous les glaces, il n'est pas certain que le glacier Labradoréen ait accupé toute la contrée à l'est du St-Laurent. L'observation montre en effet qu'une partie de la province de Québec et des provinces Maritimes furent recouvertes par des nappes glaciaires rayonnant à partir d'un ou de plusieurs centres locaux.

Les résultats de cette action glaciaire se traduisirent en beaucoup de points par une modification profonde du système des eaux courantes. De grandes masses de débris glaciaires comblèrent souvent les anciennes voies fluviales, formèrent des barrages, provoquèrent la formation de lacs et forcèrent les eaux à s'ouvrir de nouveaux passages. Dans bien des districts un système fluvial déjà sénile fut transformé en grande partie en un système dont la jeunesse se traduit aujourd'hui par des lacs, des rapides et des chutes.

Avant l'époque glaciaire ou durant cette époque il dut se produire un immense mouvement d'affaissement des régions septentrionales du centre et de l'est du Canada; ces régions qui avaient une pente générale vers le sud s'inclinèrent vers le nord. Le résultat fut que, lors de la régression des glaces, le recul vers le nord des moraines frontales accumula des digues dans un pays dont la pente allait vers le nord et que les eaux ainsi arrêtées formèrent des lacs temporaires de toutes dimensions dans lesquels se consittuèrent parfois d'épais dépôts lacustres. Quelques-uns de ces lacs glaciaires eurent une grande étendue; l'un d'eux fut le lac Agassiz

qui recouvrait alors la plaine basse du Manitoba, à l'est de l'escarpement du Manitoba et pénétrait dans le sud aux Etats-Unis; sa superficie maximum atteignait approximativement 100,000 milles carrés.

De nombreux lacs glaciaires se succédèrent dans la région des grands lacs: dans les débuts ils s'écoulaient dans la direction du sud; peu à peu ils se frayèrent à l'est des décharges à des altitudes de plus en plus basses le long des moraines frontales qui reculaient vers le nord. Finalement les glaciers se retirèrent suffisamment pour permettre une invasion marine qui remonta la vallée du St-Laurent au moins jusqu'au pied du lac Ontario, et la vallée de l'Ottawa à quelque distance au-delà d'Ottawa. Dans ces bras de mer se déposèrent des sédiments contenant des coquilles marines etc. Des dépôts analogues ont été signalés dans la région basse qui forme le sud de la baie James et dans les Provinces Maritimes montrant ainsi qu'à cette époque le pays se trouvait à une altitude moindre que de nos jours.

La disparition de la dernière nappe glaciaire continentale marqua le début d'un mouvement de relèvement général des régions du nord, si bien qu'aujourd'hui on retrouve par endroits les sédiments marins à des altitudes de plus de 500 pieds Ce mouvement de relèvement est également révélé par la position inclinée des anciennes plages et des anciennes terrasses côtières des lacs de la période glaciaire; ces plages et terrasses autrefois horizontales s'élèvent actuellement vers le nord sous des angles de plus en plus grands. Les pays de l'Est semblent donc retourner dans l'ensemble, aux conditions des âges précédents alors que au Canada, l'écoulement des eaux se faisait vers le sud.

INDEX.

PAGE

A

Agassiz, lac glaciaire 159
Albertite 64
Amiante 58
" dépôts de la province de Québec 17
Antimoine 57
" distribution 17
Apatite 112
Appalaches, altitude 29, 35
" aspect physique 34
" géologie 37
" région 19, 33
" ressources minérales 44
" système montagneux 34
Archipel Arctique 33, 114
Ardoises 65
Argent 98
" distribution 16
" mines à Cobalt 98, 99
Argile 65, 78
Arsenic 108
" gisements 17
Atikokan, gisements de fer 105

B

Barium 58
Belmont, mine 94
Bouclier canadien 29, 33
Bruce, mines de cuivre 97

C

Canada, caractères physiques 29
" étendue 28
" lacs 32
Charbon, ... 60
" distribution 16
" dans l'archipel Arctique 116, 117
" dans la région des Cordillères 154
" Nouvelle Ecosse grand producteur 60
" bitumineux de la région des Cordillères 154
Chromite, exploitations 17
Chrôme 54
Ciment 76
Cinabre (Voir Mercure)
Cobalt 109
Colombie Anglaise, sa production minérale 25
Commission géologique du Canada, son organisation 8

PAGE
Copper Cliff, mine. 103
Cordillères,caractères physiques. 129
" la chaîne formant une grande région minière. . 23, 24, 25, 131, 132
" région des. 33, 129
" système de montagnes de. 29
Corindon. 111
" exploitations. 18
Craig, mine de corindon. 111
Creighton, mine de nickel. 103
Cuivre. 51, 97
" caractères des dépôts de la Colombie-Anglaise. 146
" distribution. 16
" son histoire minière dans Québec. 51
" dans l'archipel Arctique. 117
" dans la région des Cordillères. 146

D

Dawson, Dr. G. M., Manuel du Canada. 28
Diamants. 21, 92
Dowling, D. B., estimation de la houille par. 23, 25
Drummond, R., estimation du Charbon en Nouvelle-Ecosse par. 20

E

Eruptifs, phénomènes. 32, 134, 137
Etain. 53
" distribution. 17
Exploitation filonienne, débuts dans la Colombie Anglaise. 21

F

Feldspath. 112
" gîtes de. 18
Fer, minerais. 55, 104, 153
" distribution. 16
" débuts de l'industrie. 104
Forêts, dans la région Appalachienne. 40
" dans la région des Cordillères. 131
Fossiles. 41

G

Gas naturel. 128
" production. 75
" gisements. 18, 66
Géologie de la région Appalachienne. 34
" de l'Archipel Arctique. 115
" de la région des Cordillères. 132
" de la Plaine Continentale Intérieure. 120
" du Plateau Laurentien. 80
" des Basses Terres du St-Laurent. 68
Giobertite. 18
Glaciaire, période glaciaire au Canada. 157
Granite, carrières. 65
Graphite, ... 110
" gisements. 17
Gypse. 64, 76, 111, 126
" distribution. 17

PAGE

H

Helen, mine de fer. 105, 106
Hematite (Voir Fer).
Hollandia, mine de plomb. 101
Hydromagnésite. (Voir Giobertite).

I

Iles Magdalen, carbonifère dans les. 42
Industrie minérale, son avenir. 19
Iridosmine associée à l'or dans Québec. 50

J

Joggins, bassins houillers. 62
" épaisseur des séries houillères. 42

L

Labradorite. 92
Lacs, système lacustre du Canada 32
Laurentian, mine d'or. 96
Laurentien, plateau Laurentien. 29, 33, 73
" " caractères physiques du. 78
" " forêts. 89
" " minerais du. 21, 81
" " prospection partielle du. 21
" " terrains du. 32
Ligne de partage des eaux. 30
Lignite 111, 126
" dans l'archipel Arctique. 117
" dans la région des Cordillères. 154
Limonite. (Voir Fer).

M

McConnell, R. G., estimation des sables bitumineux. 23
Mackenzie, bassin de la rivière. 31
Magnétite. (Voir Fer).
Manganèse 45
" distribution. 17
Marbre. 65, 113, 156
Mayo, mine de fer 107
Mercure. 17
" produit en Colombie-Anglaise. 146
Mica. 109
" dans l'archipel Arctique. 117
" gites. 17
Moose Mountain, mines de fer. 106
Monts Sutton. 35

N

Niagara, escarpement du. 67, 71
Nickel 101
" distribution. 17
Notre-Dame, monts. 35
Nouveau Brunswick, retard dans le développement minier. 20
" produits minéraux principaux. 20
Nouvelle-Ecosse, production annuelle par mille carré et par habitant. . . 20

PAGE

O

Olden, mines de zinc. 101
Ontario, minéraux de la partie Sud. 21
Or. 46, 92
" à Hedley. 144
" découvertes dans l'Ontario. 93
" découvertes dans Québec. 50
" distribution. 16
" dans l'archipel Arctique. 117
" dans Atlin et Cariboo. 144
" dans le district du Boundary. 144
" dans la région des Cordillères. 142
" dans la Plaine Continentale Intérieure. 126
" dans le Klondike. 142
" dans le Lardeau. 145
" production de la Colombie-Anglaise. 142

P

Pacifique, bassin du. 31
Parry Sound, dépôts de cuivre. 98
Pétrole 18, 73, 128
" première découverte au Canada. 73
Phénomènes orogéniques. 32, 124, 132, 137
Phosphate de chaux, exploitations. 17
Pierres de construction et d'ornement. 65, 112, 156
Pierres meulières. 65
Pierres précieuses. 92
Plaine Continentale Intérieure. 33, 118
Platine. 97, 146
" associé avec l'or dans Québec. 50
" découvertes faites. 17
Plomb. 53, 101, 151
" distribution. 16
Plomb argentifère. 151
Production minérale. au Canada 10
do do par provinces. 11
Prospection, causes retardatrices. 8
Pyrites, exploitations. 18

Q

Québec, grand producteur de minéraux industriels. 19

R

Ressources minérales de la région Appalachienne. 44
" " de l'archipel Arctique. 117
" " des Basses Terres du St. Laurent. 73
" " de la région des Cordillères. 139
" " de la Plaine Continentale Intérieure. 126
" " du Plateau Laurentien. 88
Richardson, mines de Zinc. 101

S

St-Antoine, mine d'or. 95
St-Laurent, Basses Terres du. 33, 66
" les basses terres, région agricole. 67
Sables de moulage. 65

PAGE
Sables bitumineux.....23, 123, 128
Sel.....75
" découverte accidentelle.....75
" dans la Plaine Continentale Intérieure.....126
" gisements.....18
" production.....75
Sheelite.....55
Schistes.....65
" bitumineux.....64
" en Ecosse.....64
Sédimentation.....32, 124, 137
Shakespeare, mine d'or.....96
Silver Islet.....99
Soufre.....108
Stibine.....57
Sultana, mine d'or.....96
Système fluvial du Canada.....30

T

Talc.....112
Tourbe.....75
Tungstène.....55

V

Vermilion, graviers aurifères de la rivière.....95

W

Wad.....56
Wolfram, distribution.....17

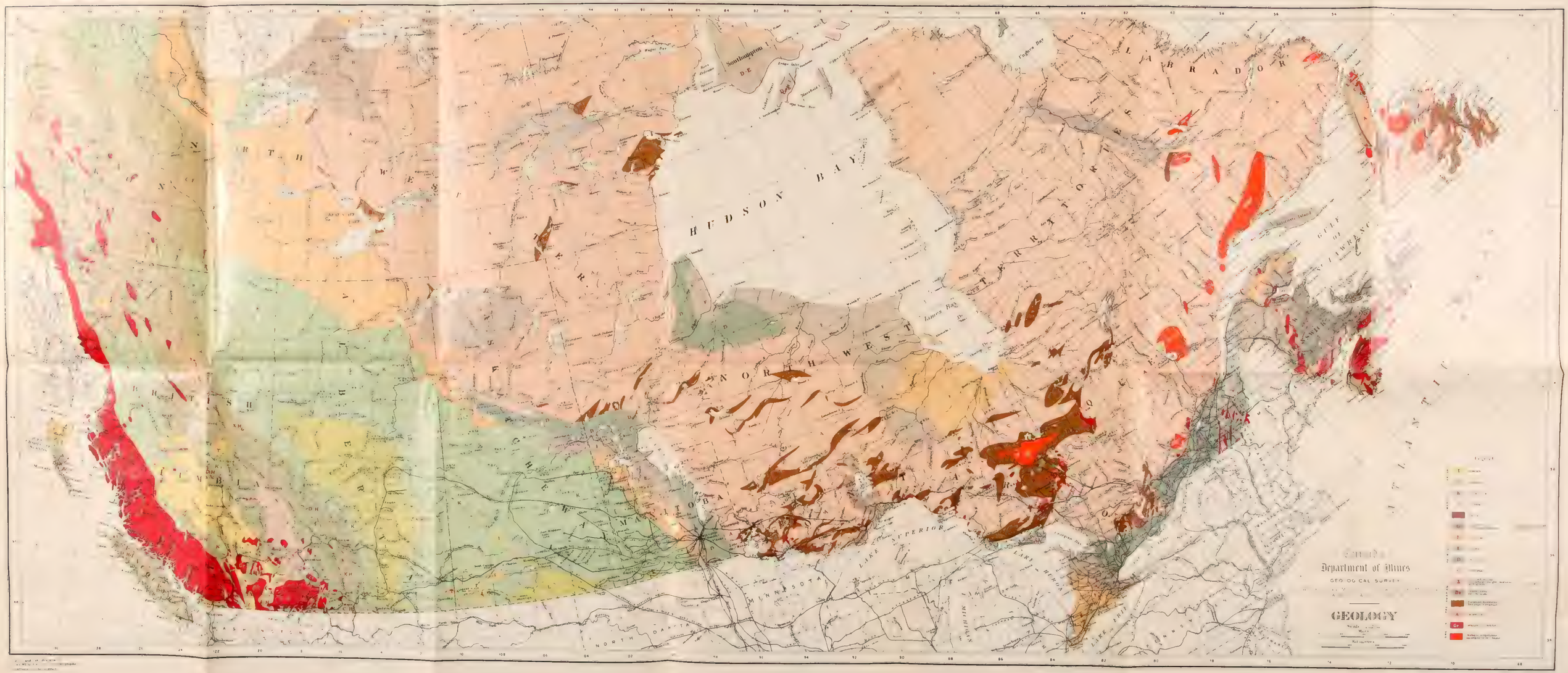
Y

Yukon, production.....24
" bassin de la rivière.....31

Z

Zénith, mine de zinc.....101
Zinc.....53
" distribution.....17

Second Edition



HUDSON BAY
LABRADOR
NORTH WEST
TERRITORIES
MANITOBA
LAKE SUPERIOR
LAKE HURON
LAKE ERIE
MINNESOTA
NORTH DAKOTA
GULF OF ST LAWRENCE
ATLANTIC
Department of Mines
GEOLOGICAL SURVEY
GEOLOGY

La Bibliothèque
Université d'Ottawa
Echéance

The Library
University of Ottawa
Date Due

22
a39003 010626694b

U D' / OF OTTAWA
COLL ROW MODULE SHELF BOX POS C
333 06 08 08 07 08 6